

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：82603

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K07509

研究課題名（和文）細菌cGAS様酵素の薬剤耐性・病原性との関連性

研究課題名（英文）Role of cGAS in bacterial virulence and antimicrobial resistance.

研究代表者

鈴木 仁人（Suzuki, Masato）

国立感染症研究所・薬剤耐性研究センター・主任研究官

研究者番号：70444073

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：多剤耐性化が国際的な問題となっているグラム陰性病原細菌において、薬剤耐性プラスミド上にコードされたcGAS（cyclic GMP-AMP synthase）遺伝子に着目し、cGASを介した生命現象を明らかにすることを企図した。国内医療機関で臨床分離されたAcinetobacter baumannii流行株において、野生株、cGAS欠損株、cGAS相補株を作出し、薬剤耐性および病原性に与える影響の比較解析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

病原細菌において菌株毎に保存性が異なるcGASは、菌株間の表現系の差違や菌株の地域・人種特異性などを説明することが可能な因子と考えられ、本研究から基礎細菌学と感染症起因菌の分子疫学の知見を結び付ける成果を得られた。

研究成果の概要（英文）：Under the global concern regarding antimicrobial resistance in gram-negative bacterial pathogens, our objective was to investigate the underlying biological mechanisms regulated by the cyclic GMP-AMP synthase (cGAS) gene, which is encoded on an antimicrobial resistance plasmid found in the epidemic strain of Acinetobacter baumannii clinically isolated in Japan. Using wild-type, cGAS-deficient, and cGAS-complemented strains of A. baumannii, we conducted comparative analyses to evaluate the impact of cGAS on antimicrobial resistance and virulence. Considering the strain-specific preservation of cGAS among strains, it is regarded as a potential factor contributing to variations in phenotypes and regional/ethnic specificities among strains. This study successfully integrated the fields of fundamental bacteriology and molecular epidemiology of clinically significant bacterial species, resulting in novel insights.

研究分野：細菌学

キーワード：薬剤耐性

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

#### 1. 研究開始当初の背景

cGAS (cyclic GMP-AMP synthase) から合成される cGAMP (cyclic GMP-AMP) は、原核細胞と真核細胞、即ち分類学上の生物界を超えてクロスキングダムな生物活性を有するセカンドメッセンジャーであることが明らかとなってきた。cGAMP は、細菌では cGAMP 結合エフェクターを活性化し、ファージ感染への防御など様々な生命現象に重要であること、また哺乳類細胞では STING や RECON などに結合して、DNA に対する自然免疫応答に重要であることなどが示されてきた。

#### 2. 研究の目的

本研究では、薬剤耐性化が国際的な問題となっている *Acinetobacter baumannii* において、超多剤耐性流行株が保持する薬剤耐性プラスミド上にコードされた cGAS 様酵素に着目した。細菌 cGAS と薬剤耐性・病原性との関連性に焦点を置き、同菌にて cGAMP 標的因子の網羅的同定と機能解析を行い、細菌 cGAS を介した生命現象の分子機構を明らかにすることを企図した。

#### 3. 研究の方法

cGAS 陽性 *A. baumannii* 流行株において、cGAS 遺伝子欠損株の作製を行う。アシネトバクター属菌-大腸菌シャトルベクターに cGAS 遺伝子のクローニングを行い、構築した cGAS 発現ベクターを cGAS 欠損株に導入し、cGAS 相補株を構築する。野生株、cGAS 欠損株、cGAS 相補株に対して *A. baumannii* ファージを感染させ、ファージの付着率および増殖率を測定する。野生株、cGAS 欠損株、cGAS 相補株の RNA-Seq によるトランスクリプトーム解析を行い、cGAMP の存在が遺伝子発現に与える影響を解析する。また、市販されているビオチン化 3'3'-cGAMP またはビオチン化 c-di-GMP とストレプトアビジン結合ビーズを用いて、野生株の破碎液からプルダウンアッセイにて共沈したタンパク質を液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) にて解析し、c-di-GMP もしくは cGAMP に結合するタンパク質を網羅的に検出し、cGAMP 特異的な標的因子を同定する。patatin 様ホスホリパーゼは cGAMP に結合し、c-di-GMP に結合しないため、実験系のコントロールとして注目する。cGAMP 標的遺伝子の欠損株、その相補株の作製を行う。各種菌株の HeLa 細胞および CHO 細胞への感染実験を行い、細胞障害性や自然免疫経路 (IFN-β および NF-κB) の影響を観察する。cGAMP 標的因子の精製を行い、cGAMP との結合性を確認する。標的因子が酵素であれば、cGAMP との結合がその活性に与える影響を検討する。

#### 4. 研究成果

1) 国内医療機関で院内感染アウトブレイクの起因菌となった多剤耐性 *A. baumannii* 流行株が有する薬剤耐性プラスミド上に cGAS 遺伝子のオーソログを検出した。同プラスミドの配列は中国、台湾、インドから報告されているアシネトバクター属菌の薬剤耐性プラスミドと高い相同性を示した。そのため、これらプラスミドは起源を同一とし、薬剤耐性とファージ耐性の双方を媒介している可能性が考えられた。cGAS の存在はアシネトバクター感染症に対してファージ療法を行う上で懸念材料となる。事実、cGAS 遺伝子を導入した *A. baumannii* 株はファージ感染に対して抵抗性を示した。

2) *A. baumannii* の cGAS 陰性株 (H72721 株) において、cGAS 遺伝子陽性プラスミドの導入を行った。空ベクターを導入したコントロール株と GAS 導入株を併せて RNA-Seq によるトランスクリプトーム解析を行い、cGAMP の存在が遺伝子発現に与える影響を解析した。また、市販されているビオチン化 3'3'-cGAMP またはビオチン化 c-di-GMP とストレプトアビジン結合ビーズを用いて、*A. baumannii* H72721 株の破碎液からプルダウンアッセイにて共沈したタンパク質を液体クロ

マトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) にて解析し、c-di-GMP もしくは cGAMP に結合するタンパク質を網羅的に検出し、cGAMP 特異的な標的因子候補を 32 個同定した。

3) 国内で臨床分離された *A. baumannii* 流行株において、cGAS 欠損株およびその相補株、cGAMP 特異的な標的遺伝子欠損株およびその相補株を作出し、薬剤耐性および病原性に与える影響の野生株との比較解析を行った。病原細菌において菌株毎に保存性が異なる cGAS は、菌株間の表現系の差違や菌株の地域・人種特異性などを説明することが可能な因子と考えられ、本研究から基礎細菌学と感染症起因菌の分子疫学の知見を結び付ける成果を得られた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計54件（うち査読付論文 54件／うち国際共著 20件／うちオープンアクセス 40件）

1. 著者名 Matsui Hidenori, Rimbara Emiko, Suzuki Masato, Tokunaga Kengo, Suzuki Hidekazu, Sano Masaya, Ueda Takashi, Tsugawa Hitoshi, Nanjo Sohachi, Takeda Akira, Sasaki Makoto, Terao Shuichi, Suda Tsuyoshi, Aoki Sae, Shibayama Keigo, Ota Hiroyoshi, Mabe Katsuhiko	4. 巻 26
2. 論文標題 Development of serological assays to identify <i>Helicobacter suis</i> and <i>H. pylori</i> infections	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 106522 ~ 106522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2023.106522	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 Hashimoto Yusuke, Suzuki Masato, Kobayashi Sae, Hirahara Yuki, Kurushima Jun, Hirakawa Hidetada, Nomura Takahiro, Tanimoto Koichi, Tomita Haruyoshi	4. 巻 67
2. 論文標題 Enterococcal Linear Plasmids Adapt to <i>Enterococcus faecium</i> and Spread within Multidrug-Resistant Clades	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Antimicrobial Agents and Chemotherapy	6. 最初と最後の頁 67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/aac.01619-22	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 Sano Masaya, Rimbara Emiko, Suzuki Masato, Matsui Hidenori, Hirai Miwa, Aoki Sae, Kenri Tsuyoshi, Shibayama Keigo, Suzuki Hidekazu	4. 巻 29
2. 論文標題 <i>Helicobacter ailurogastricus</i> in Patient with Multiple Refractory Gastric Ulcers, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Emerging Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 833 ~ 835
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3201/eid2904.221807	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 Shintani Masaki, Suzuki Haruo, Nojiri Hideaki, Suzuki Masato	4. 巻 in press
2. 論文標題 Reconsideration of the previously classified incompatibility groups of plasmids, <sc>IncP</sc> 1 and <sc>IncP</sc> 11	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Environmental Microbiology	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1462-2920.16345	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 Suzuki Masato, Hashimoto Yusuke, Hirabayashi Aki, Yahara Koji, Yoshida Mitsunori, Fukano Hanako, Hoshino Yoshihiko, Shibayama Keigo, Tomita Haruyoshi	4. 巻 2632
2. 論文標題 Genomic Epidemiological Analysis of Antimicrobial-Resistant Bacteria with Nanopore Sequencing	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Methods Mol Biol	6. 最初と最後の頁 227 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-0716-2996-3_16	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 Hishinuma Tomomi, Tada Tatsuya, Tohya Mari, Shintani Masaki, Suzuki Masato, Shimojima Masahiro, Kirikae Teruo	4. 巻 29
2. 論文標題 Plasmids Harboring a Tandem Duplicate of <i>bla</i> <sub>VIM-24</sub> in Carbapenem-Resistant ST1816 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Microbial Drug Resistance	6. 最初と最後の頁 10 ~ 17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/mdr.2022.0168	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 Mahazu Samiratu, Prah Isaac, Ota Yusuke, Hayashi Takaya, Nukui Yoko, Suzuki Masato, Hoshino Yoshihiko, Akeda Yukihiro, Suzuki Toshihiko, Ishino Tomoko, Ablordey Anthony, Saito Ryoichi	4. 巻 10
2. 論文標題 Klebsiella Species and Enterobacter cloacae Isolates Harboring <i>bla</i> <sub>OXA-181</sub> and <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> : Resistome, Fitness Cost, and Plasmid Stability	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbiology Spectrum	6. 最初と最後の頁 e0332022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/spectrum.03320-22	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 Abe Ryuichiro, Akeda Yukihiro, Sakamoto Noriko, Takeuchi Dan, Sugawara Yo, Yamamoto Norihisa, Kerdin Anusak, Matsumoto Yuki, Motooka Daisuke, Laolerd Warawut, Santanirand Pitak, Suzuki Masato, Shibayama Keigo, Tomono Kazunori, Iida Tetsuya, Hamada Shigeyuki	4. 巻 60
2. 論文標題 A Nationwide Plasmidome Surveillance in Thailand Reveals a Limited Variety of New Delhi Metallo-β-Lactamase-Producing Carbapenem-Resistant <i>Enterobacteriaceae</i> Clones and Spreading Plasmids	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Microbiology	6. 最初と最後の頁 e0108022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/jcm.01080-22	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 Nguyen Phuong Thi Lan, Ngo Thi Hong Hanh, Tran Thi Mai Hung, Vu Thi Ngoc Bich, Le Viet Thanh, Tran Hai Anh, Pham Duy Thai, Nguyen Ha Thanh, Tran Dieu Linh, Nguyen Thi Phuong Lien, Nguyen Thi Thi Tho, Tran Nhu Duong, Dang Duc Anh, Ba?uls Anne-Laure, Choisy Marc, van Doorn H. Rogier, Suzuki Masato, Tran Huy Hoang	4. 巻 9
2. 論文標題 Genomic epidemiological analysis of mcr-1-harboring Escherichia coli collected from livestock settings in Vietnam	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Veterinary Science	6. 最初と最後の頁 1034610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fvets.2022.1034610	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 Goto Masataka, Abe Akio, Hanawa Tomoko, Suzuki Masato, Kuwae Asaomi	4. 巻 10
2. 論文標題 Bcr4 Is a Chaperone for the Inner Rod Protein in the <i>Bordetella</i> Type III Secretion System	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbiology Spectrum	6. 最初と最後の頁 e0144322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/spectrum.01443-22	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 Abe Ryuichiro, Akeda Yukihiro, Takeuchi Dan, Sakamoto Noriko, Sugawara Yo, Yamamoto Norihisa, Kerdsin Anusak, Matsumoto Yuki, Motooka Daisuke, Leolerd Warawut, Santanirand Pitak, Suzuki Masato, Shibayama Keigo, Tomono Kazunori, Iida Tetsuya, Hamada Shigeyuki	4. 巻 4
2. 論文標題 Clonal dissemination of carbapenem-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i> ST16 co-producing NDM-1 and OXA-232 in Thailand	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 JAC-Antimicrobial Resistance	6. 最初と最後の頁 dlac084
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jacamr/dlac084	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 Hara Y, Iguchi M, Tetsuka N, Morioka H, Hirabayashi A, Suzuki M, Tomita Y, Oka K, Yagi T.	4. 巻 84
2. 論文標題 Multicenter survey for carbapenemase-producing Enterobacterales in central Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nagoya J Med Sci	6. 最初と最後の頁 630-639
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18999/nagjms.84.3.630	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 Nguyen Phuong Thi Lan, Tran Hung Thi Mai, Tran Hai Anh, Pham Thai Duy, Luong Tan Minh, Nguyen Thanh Ha, Nguyen Lien Thi Phuong, Nguyen Tho Thi Thi, Hoang Ha Thi An, Nguyen Chi, Tran Duong Nhu, Dang Anh Duc, Suzuki Masato, Le Thanh Viet, Ba?uls Anne-Laure, Choisy Marc, Van Doorn Rogier H., Tran Huy Hoang	4. 巻 107
2. 論文標題 Carriage of Plasmid-Mediated Colistin Resistance-1-Positive Escherichia coli in Humans, Animals, and Environment on Farms in Vietnam	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene	6. 最初と最後の頁 65 ~ 71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4269/ajtmh.21-1203	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 Kamishima Takaaki, Suzuki Masato, Narita Koichi, Koseki Yoshitaka, Nonaka Toshiyuki, Nakatsuji Hirotaka, Hattori Hideo, Kasai Hitoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Total synthesis and antimicrobial evaluation of (+)-hygrophorone B12 and its analogues	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 7471
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-11608-8	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 Le Mi Nguyen-Tra, Kayama Shizuo, Wyres Kelly L., Yu Liansheng, Hisatsune Junzo, Suzuki Masato, Yahara Koji, Terachi Tsuneko, Sawa Kana, Takahashi Shin, Okuhara Toshihiko, Kohama Kunihiko, Holt Kathryn E., Mizutani Tetsu, Ohge Hiroki, Sugai Motoyuki	4. 巻 8
2. 論文標題 Genomic epidemiology and temperature dependency of hypermucoviscous Klebsiella pneumoniae in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbial Genomics	6. 最初と最後の頁 mgen000827
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1099/mgen.0.000827	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 Yoshida Mitsunori, Fukano Hanako, Suzuki Masato, Hoshino Yoshihiko	4. 巻 11
2. 論文標題 Complete Genome Sequence of Mycobacterium fortuitum subsp. <i>fortuitum</i> JCM 6387, a Type Strain of Human-Pathogenic Mycobacteria Showing Inducible Macrolide Resistance	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	6. 最初と最後の頁 e0006022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/mra.00060-22	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 Shintani Masaki, Suzuki Haruo, Nojiri Hideaki, Suzuki Masato	4. 巻 77
2. 論文標題 Precise classification of antimicrobial resistance-associated IncP-2 megaplasms for molecular epidemiological studies on <i>Pseudomonas</i> species	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Antimicrobial Chemotherapy	6. 最初と最後の頁 1202 ~ 1204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jac/dkac006	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 Dao Trung Duc, Kasuga Ikuro, Hirabayashi Aki, Nguyen Dong Tu, Tran Hien Thi, Vu Hieu, Pham Linh Tuyet Ngoc, Vu Thi My Hanh, Hasebe Futoshi, Nguyen Ha Thanh, Thi Trang Le, Tran Hoang Huy, Shibayama Keigo, Takemura Taichiro, Suzuki Masato	4. 巻 28
2. 論文標題 Emergence of mobile tigecycline resistance gene tet(X4)-harbouring <i>Shewanella xiamenensis</i> in a water environment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Global Antimicrobial Resistance	6. 最初と最後の頁 140 ~ 142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jgar.2021.12.022	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 Kasuga Ikuro, Nagasawa Kyoka, Suzuki Masato, Kurisu Futoshi, Furumai Hiroaki	4. 巻 10
2. 論文標題 High-Throughput Screening of Antimicrobial Resistance Genes and Their Association With Class 1 Integrons in Urban Rivers in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Environmental Science	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/fenvs.2022.825372	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 Hashimoto Yusuke, Hisatsune Junzo, Suzuki Masato, Kurushima Jun, Nomura Takahiro, Hirakawa Hidetada, Kojima Naoko, Ono Yuichi, Hasegawa Yutaka, Tanimoto Koichi, Sugai Motoyuki, Tomita Haruyoshi	4. 巻 4
2. 論文標題 Elucidation of host diversity of the VanD-carrying genomic islands in enterococci and anaerobes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 JAC-Antimicrobial Resistance	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) 10.1093/jacamr/dlab189	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 Oinuma Ken-Ichi, Suzuki Masato, Sakiyama Arata, Tsubouchi Taishi, Saeki Kozo, Sato Kanako, Niki Mamiko, Yamada Koichi, Shibayama Keigo, Kakeya Hiroshi, Kaneko Yukihiro	4. 巻 3
2. 論文標題 Genomic characterization of triple-carbapenemase-producing <i>Acinetobacter baumannii</i>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JAC-Antimicrobial Resistance	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) 10.1093/jacamr/dlab191	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 Ha Van Thi Thu, Tran Linh Dieu, Mai Nguyen Thi Tuyet, Hirabayashi Aki, Nguyen Son Thai, Tran Hoang Huy, Shibayama Keigo, Suzuki Masato	4. 巻 27
2. 論文標題 Potential spread of mcr-9-carrying IncHI2 plasmids in <i>Enterobacter hormaechei</i> in Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Global Antimicrobial Resistance	6. 最初と最後の頁 332 ~ 334
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jgar.2021.09.012	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 Linh Tran Dieu, Thu Nguyen Hoai, Shibayama Keigo, Suzuki Masato, Yoshida LayMint, Thai Pham Duy, Anh Dang Duc, Duong Tran Nhu, Trinh Hong Son, Thom Vu Phuong, Nga Luu Thi Vu, Phuong Nguyen Thi Kim, Thuyet Bui Thanh, Walsh Timothy R., Thanh Le Viet, Ba?uls Anne-Laure, van Doorn H. Rogier, Van Anh Tran, Hoang Tran Huy	4. 巻 27
2. 論文標題 Expansion of KPC-producing Enterobacterales in four large hospitals in Hanoi, Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Global Antimicrobial Resistance	6. 最初と最後の頁 200 ~ 211
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jgar.2021.09.007	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 Fukano Hanako, Terazono Tsukasa, Hirabayashi Aki, Yoshida Mitsunori, Suzuki Masato, Wada Shinpei, Ishii Norihisa, Hoshino Yoshihiko	4. 巻 10
2. 論文標題 Human pathogenic <i>Mycobacterium kansasii</i> (former subtype I) with zoonotic potential isolated from a diseased indoor pet cat, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Emerging Microbes & Infections	6. 最初と最後の頁 220 ~ 222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/22221751.2021.1878935	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 Sakiyama Arata, Matsumoto Yuki, Tsubouchi Taishi, Suzuki Masato, Niki Makoto, Niki Mamiko, Oinuma Ken-ich, Kakeya Hiroshi, Kaneko Yukihiro	4. 巻 10
2. 論文標題 Complete Genome Sequence of a Clinical Isolate of <i>Acinetobacter baumannii</i> Harboring 11 Plasmids	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	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) 10.1128/mra.00695-21	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 Matsumoto Yuki, Sakiyama Arata, Tsubouchi Taishi, Suzuki Masato, Niki Makoto, Niki Mamiko, Kakeya Hiroshi, Kaneko Yukihiro	4. 巻 10
2. 論文標題 Complete Genome Sequence of <i>Acinetobacter pittii</i> OCU_Ac17, Isolated from Human Venous Blood	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	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) 10.1128/mra.00696-21	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 Maehana Shotaro, Kitasato Hidero, Suzuki Masato	4. 巻 10
2. 論文標題 Genome Sequence of <i>Acinetobacter towneri</i> Strain DSM 16313, Previously Known as the Proposed Type Strain of <i>Acinetobacter seohaensis</i>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	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) 10.1128/MRA.00690-21	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 Hirabayashi Aki, Dao Trung Duc, Takemura Taichiro, Hasebe Futoshi, Trang Le Thi, Thanh Nguyen Ha, Tran Hoang Huy, Shibayama Keigo, Kasuga Ikuro, Suzuki Masato	4. 巻 6
2. 論文標題 A Transferable IncC-IncX3 Hybrid Plasmid Cocarrying <i>bla</i> <sub>NDM-4</sub> , <i>tet</i> (X), and <i>tmexCD3-toprJ3</i> Confers Resistance to Carbapenem and Tigecycline	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 mSphere	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) 10.1128/mSphere.00592-21	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 該当する

1. 著者名 Hirabayashi Aki, Yahara Koji, Mitsuhashi Satomi, Nakagawa So, Imanishi Tadashi, Ha Van Thi Thu, Nguyen An Van, Nguyen Son Thai, Shibayama Keigo, Suzuki Masato	4. 巻 16
2. 論文標題 Plasmid analysis of NDM metallo-β-lactamase-producing Enterobacterales isolated in Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0231119	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 Tran Anh, Vu Bich, Trinh Tung, Tran Linh, Pham My, Ngo Hanh, Nguyen Thao, Tran Duong, Pham Thai, Dang Anh, Shibayama Keigo, Suzuki Masato, Yoshida Lay-Myint, Trinh Son, Le Thanh, Vu Thom, Luu Nga, Banuls Anne-Laure, Trinh Linh, Tran Anh, Tran Hoang, van Doorn Rogier	4. 巻 3
2. 論文標題 Resistance mechanisms and genetic relatedness among carbapenem-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> isolates from three major hospitals in Hanoi, Vietnam (2017-15)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JAC-Antimicrobial Resistance	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) 10.1093/jacamr/dlab103	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 Modupe Sawyerr Louisa, Yaa Ntiamao-Baidu, Henaku Owusu Erasmus, Ohya Kenji, Masato Suzuki, Opere Odoi Justice, Baboreka Kayang Boniface	4. 巻 15
2. 論文標題 Protected but not from Contamination: Antimicrobial Resistance Profiles of Bacteria from Birds in a Ghanaian Forest Protected Area	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Health Insights	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) 10.1177/11786302211017687	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 Maehana Shotaro, Eda Ryotaro, Hirabayashi Aki, Niida Nagi, Nakamura Masaki, Furukawa Takashi, Ikeda Shinsuke, Kojima Fumiaki, Sakai Kouji, Sei Kazunari, Kitasato Hidero, Suzuki Masato	4. 巻 57
2. 論文標題 Natural factories that manufacture antimicrobial resistance genes: quadruple bla <sub>GES-2</sub> -carrying plasmids in <i>Aeromonas</i> and <i>Pseudomonas</i> species	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Antimicrobial Agents	6. 最初と最後の頁 106327 ~ 106327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijantimicag.2021.106327	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 Hirabayashi Aki, Yanagisawa Hideji, Takahashi Hiromizu, Yahara Koji, Boeing Philipp, Wolfenden Bethan, Nov Vandarith, Lorn Vichet, Veng Mom, Ann Vuth, Darapheak Chau, Shibayama Keigo, Suzuki Masato	4. 巻 12
2. 論文標題 On-Site Genomic Epidemiological Analysis of Antimicrobial-Resistant Bacteria in Cambodia With Portable Laboratory Equipment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	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/fmicb.2021.675463	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 Hashimoto Yusuke, Kita Izumi, Suzuki Masato, Hirakawa Hidetada, Ohtaki Hirofumi, Tomita Haruyoshi	4. 巻 5
2. 論文標題 First Report of the Local Spread of Vancomycin-Resistant Enterococci Ascribed to the Interspecies Transmission of a vanA Gene Cluster-Carrying Linear Plasmid	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 mSphere	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/mSphere.00102-20	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 Tsubouchi Taishi, Suzuki Masato, Niki Makoto, Oinuma Ken-Ichi, Niki Mamiko, Kakeya Hiroshi, Kaneko Yukihiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Complete Genome Sequence of Acinetobacter baumannii ATCC 19606T, a Model Strain of Pathogenic Bacteria Causing Nosocomial Infection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/MRA.00289-20	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 Nguyen Nga Thi, Takemura Taichiro, Pham Anh Hong Quynh, Tran Hien Thi, Vu Kim Chi Thi, Tu Nguyen Dong, Huong Le Thanh, Cuong Ngo Tuan, Kasuga Ikuro, Hasebe Futoshi, Suzuki Masato	4. 巻 21
2. 論文標題 Whole-genome sequencing and comparative genomic analysis of Shewanella xiamenensis strains carrying bla <sub>OXA-48</sub> -like genes isolated from a water environment in Vietnam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Global Antimicrobial Resistance	6. 最初と最後の頁 272 ~ 274
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jgar.2020.04.033	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 Kiga Kotaro, Tan Xin-Ee, Ibarra-Chavez Rodrigo, Watanabe Shinya, Aiba Yoshifumi, Sato 'o Yusuke, Li Feng-Yu, Sasahara Teppei, Cui Bintao, Kawauchi Moriyuki, Boonsiri Tanit, Thitianapakorn Kanate, Taki Yusuke, Azam Aa Haeruman, Suzuki Masato, Penad's Jos? R., Cui Longzhu	4. 巻 11
2. 論文標題 Development of CRISPR-Cas13a-based antimicrobials capable of sequence-specific killing of target bacteria	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-16731-6	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 Wakabayashi Yuki, Sekizuka Tsuyoshi, Yamaguchi Takahiro, Fukuda Akira, Suzuki Masato, Kawahara Ryuji, Taguchi Masumi, Kuroda Makoto, Semba Keiko, Shinomiya Hiroto, Kawatsu Kentaro	4. 巻 367
2. 論文標題 Isolation and plasmid characterisation of Salmonella enterica serovar Albany harbouring mcr-5 from retail chicken meat in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FEMS Microbiology Letters	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/femsle/fnaa127	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 Kenri Tsuyoshi, Suzuki Masato, Sekizuka Tsuyoshi, Ohya Hitomi, Oda Yoichiro, Yamazaki Tsutomu, Fujii Hiroyuki, Hashimoto Toru, Nakajima Hiroshi, Katsukawa Chihiro, Kuroda Makoto, Shibayama Keigo	4. 巻 10
2. 論文標題 Periodic Genotype Shifts in Clinically Prevalent Mycoplasma pneumoniae Strains in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Cellular and Infection Microbiology	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fcimb.2020.00385	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 Morishita Yohei, Aoki Yu, Ito Mei, Hagiwara Daisuke, Torimaru Kensho, Morita Daichi, Kuroda Teruo, Fukano Hanako, Hoshino Yoshihiko, Suzuki Masato, Taniguchi Tohru, Mori Keiji, Asai Teigo	4. 巻 22
2. 論文標題 Genome Mining-Based Discovery of Fungal Macrolides Modified by glycosylphosphatidylinositol (GPI)?Ethanalamine Phosphate Transferase Homologues	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 5876 ~ 5879
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c01975	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 Fukano Hanako, Miyama Hiroshi, Takatsuki Seiji, Hirabayashi Aki, Suzuki Masato, Yoshida Mitsunori, Uwamino Yoshifumi, Hasegawa Naoki, Hoshino Yoshihiko	4. 巻 9
2. 論文標題 Complete Genome Sequence of Mycolicibacterium sp. Strain NIID-NTM18, Isolated from Cardiac Implantable Electronic Device Infection and Most Similar to Mycolicibacterium litorale	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/MRA.00830-20	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 Ayibieke Alafate, Kobayashi Ayumi, Suzuki Masato, Sato Wakana, Mahazu Samiratu, Prah Isaac, Mizoguchi Miyuki, Moriya Kyoji, Hayashi Takaya, Suzuki Toshihiko, Iwanaga Shiroh, Ablordey Anthony, Saito Ryoichi	4. 巻 11
2. 論文標題 Prevalence and Characterization of Carbapenem-Hydrolyzing Class D $\beta$ -Lactamase-Producing Acinetobacter Isolates From Ghana	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2020.587398	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 Yahara Hiroko, Hiraki Akimitsu, Maruoka Yutaka, Hirabayashi Aki, Suzuki Masato, Yahara Koji	4. 巻 15
2. 論文標題 Shotgun metagenome sequencing identification of a set of genes encoded by Actinomyces associated with medication-related osteonecrosis of the jaw	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0241676
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0241676	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 Yahara Koji, Suzuki Masato, Hirabayashi Aki, Suda Wataru, Hattori Masahira, Suzuki Yutaka, Okazaki Yusuke	4. 巻 12
2. 論文標題 Long-read metagenomics using PromethION uncovers oral bacteriophages and their interaction with host bacteria	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-20199-9	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 -

1. 著者名 Yoshida Mitsunori, Sano Sotaro, Chien Jung-Yien, Fukano Hanako, Suzuki Masato, Asakura Takanori, Morimoto Kozo, Murase Yoshiro, Miyamoto Shigehiko, Kurashima Atsuyuki, Hasegawa Naoki, Hsueh Po-Ren, Mitarai Satoshi, Ato Manabu, Hoshino Yoshihiko	4. 巻 64
2. 論文標題 A novel DNA chromatography method to discriminate Mycobacterium abscessus subspecies and macrolide susceptibility	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 EBioMedicine	6. 最初と最後の頁 103187 ~ 103187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ebiom.2020.103187	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 Kawakita Tomomi, Mukai Tetsu, Yoshida Mitsunori, Yamada Hiroyuki, Nakayama Masaaki, Miyamoto Yuji, Suzuki Masato, Nakata Noboru, Takii Takemasa, Ryo Akihide, Ohara Naoya, Ato Manabu	4. 巻 167
2. 論文標題 Point mutation in the stop codon of MAV_RS14660 increases the growth rate of Mycobacterium avium subspecies hominissuis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiology	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1099/mic.0.001007	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 Eda Ryotaro, Maehana Shotaro, Hirabayashi Aki, Nakamura Masaki, Furukawa Takashi, Ikeda Shinsuke, Sakai Kouji, Kojima Fumiaki, Sei Kazunari, Suzuki Masato, Kitasato Hidero	4. 巻 24
2. 論文標題 Complete genome sequencing and comparative plasmid analysis of KPC-2-producing Klebsiella pneumoniae isolated from hospital sewage water in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Global Antimicrobial Resistance	6. 最初と最後の頁 180 ~ 182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jgar.2020.12.007	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 Mitsunori, Fukano Hanako, Asakura Takanori, Suzuki Masato, Hoshino Yoshihiko	4. 巻 10
2. 論文標題 Complete Genome Sequence of Mycobacterium heckeshornense JCM 15655T, Closely Related to a Pathogenic Nontuberculous Mycobacterial Species, Mycobacterium xenopi	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcements	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/MRA.00020-21	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 Hirabayashi Aki, Ha Van Thi Thu, Nguyen An Van, Nguyen Son Thai, Shibayama Keigo, Suzuki Masato	4. 巻 70
2. 論文標題 Emergence of a plasmid-borne tigeicycline resistance in Klebsiella pneumoniae in Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Medical Microbiology	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1099/jmm.0.001320	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 Maehana Shotaro, Eda Ryotaro, Hirabayashi Aki, Niida Nagi, Nakamura Masaki, Furukawa Takashi, Ikeda Shinsuke, Kojima Fumiaki, Sakai Kouji, Sei Kazunari, Kitasato Hidero, Suzuki Masato	4. 巻 57
2. 論文標題 Natural factories that manufacture antimicrobial resistance genes: quadruple blaGES?carrying plasmids in Aeromonas and Pseudomonas species	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Antimicrobial Agents	6. 最初と最後の頁 106327 ~ 106327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijantimicag.2021.106327	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 Yahara Koji, Ma Kevin C., Mortimer Tatum D., Shimuta Ken, Nakayama Shu-ichi, Hirabayashi Aki, Suzuki Masato, Jinnai Michio, Ohya Hitomi, Kuroki Toshiro, Watanabe Yuko, Yasuda Mitsuru, Deguchi Takashi, Eldholm Vegard, Harrison Odile B., Maiden Martin C. J., Grad Yonatan H., Ohnishi Makoto	4. 巻 13
2. 論文標題 Emergence and evolution of antimicrobial resistance genes and mutations in Neisseria gonorrhoeae	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Genome Medicine	6. 最初と最後の頁 N/A
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13073-021-00860-8	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 該当する

1. 著者名 Rimbara Emiko, Suzuki Masato, Matsui Hidenori, Nakamura Masahiko, Morimoto Misako, Sasakawa Chihiro, Masuda Hiroki, Nomura Sachiyo, Osaki Takako, Nagata Noriyo, Shibayama Keigo, Tokunaga Kengo	4. 巻 118
2. 論文標題 Isolation and characterization of Helicobacter suis from human stomach	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 e2026337118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2026337118	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 Igarashi Masayuki, Sawa Ryuichi, Umekita Maya, Hatano Masaki, Arisaka Rie, Hayashi Chigusa, Ishizaki Yoshimasa, Suzuki Masato, Kato Chiaki	4. 巻 74
2. 論文標題 Sealutomicins, new enediyne antibiotics from the deep-sea actinomycete <i>Nonomuraea</i> sp. MM565M-173N2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Antibiotics	6. 最初と最後の頁 291 ~ 299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41429-020-00402-1	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 Fukano Hanako, Terazono Tsukasa, Hirabayashi Aki, Yoshida Mitsunori, Suzuki Masato, Wada Shinpei, Ishii Norihisa, Hoshino Yoshihiko	4. 巻 10
2. 論文標題 Human pathogenic <i>Mycobacterium kansasii</i> (former subtype I) with zoonotic potential isolated from a diseased indoor pet cat, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Emerging Microbes & Infections	6. 最初と最後の頁 220 ~ 222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/22221751.2021.1878935	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0件

〔図書〕 計0件

〔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
---------------------------	-----------------------	----

#### 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
---------	---------