

令和 5 年 9 月 21 日現在

機関番号：82401

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05285

研究課題名（和文）多因子疾患における疾患リスク遺伝子多型を用いた病態解析に関する新しい方法論の確立

研究課題名（英文）Establishment of a novel strategy for pathological analysis of multifactorial diseases using genetic risk variants

研究代表者

山本 一彦 (Yamamoto, Kazuhiko)

国立研究開発法人理化学研究所・生命医科学研究センター・チームリーダー

研究者番号：80191394

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 148,800,000円

研究成果の概要（和文）：ヒトの多因子疾患における病態解析のため、ゲノム要因は疾患に対する因果関係を示すという原理を基盤として、因果関係を持つ中間形質を特定するための方法論の確立を目指した。今回は免疫システムを対象とし、免疫担当細胞別に、遺伝子発現、エピゲノム変化などの中間形質の中から、ゲノム因子と関連し因果関係をもつ要素を同定し、それらの細胞別カタログの構築を目標とした。カタログ構築はほぼ終了し、免疫システム解析への応用が可能となりつつある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ゲノムワイド関連解析の方法が確立され、多くの多因子疾患でリスク遺伝子変異が明らかにされているが、疾患の理解や創薬に十分に結びついていない。本研究はそれを解決する方法論を示している。具体的には、社会的要請が高いワクチン開発に関して、令和4年度にAMEDのワクチン開発のための「ヒト免疫サポート機関」に選定され、現在、我々が構築したシステムをより発展させ、少量のサンプルからそれぞれの個人の免疫応答機能を予測するシステムの構築を進めている。

研究成果の概要（英文）：To analyze the pathogenesis of human multifactorial diseases, we aimed to establish a methodology to identify causally related intermediate phenotypes based on the principle that genomic factors are causally related to diseases. In this study, we focused on the immune system, and aimed to identify causal factors related to genomic factors among intermediate phenotypes such as gene expression and epigenomic alterations in each immune cell, and to construct a cell-specific catalog of such factors. The construction of the catalog has been almost completed, and it is now ready for application to immune system analysis.

研究分野：臨床免疫学、ゲノム医科学、免疫学

キーワード：多因子疾患 免疫疾患 ヒト免疫 ゲノムワイド関連解析 疾患感受性遺伝子変異 量的形質遺伝子座

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

ゲノムワイド関連解析が自己免疫疾患をはじめとする多くの多因子疾患に用いられ、リスク多型が明らかにされつつある。しかし、これらの情報は、疾患の理解や創薬に十分に結び付いていない。そこで、「ゲノム要因は疾患に対して因果関係を明示する」という原理に則ることで、疾患に対する因果関係をもった要因の同定とその関連の拡大が可能となる。すなわち、特定の細胞における特定の遺伝子発現、エピゲノム変化などの中から、リスク多型と関連しているものを確定することで、疾患に対して「因果関係をもつ中間形質」の同定が可能となる。これらの中間形質は、病態の理解と創薬の標的確定に重要な情報となる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ゲノム要因は疾患に対して因果関係を明示するという原理に基づいて、ヒトの多因子疾患研究において、因果関係を持つ中間形質を特定するための方法論を確立することである。本研究では、免疫系が関与する疾病を対象に、新しい方法論を確立することを目指す。これは免疫疾患だけでなく、多くの多因子疾患に応用可能な方法論になる。

3. 研究の方法

(1) 研究方法

ヒトの免疫システムに関与する各サブセット細胞毎の遺伝子発現と遺伝子多型の関係のカタログの構築を目指した。近年、多因子疾患のリスク多型の多く(およそ 80%)はプロモーターやエンハンサーなどの遺伝子発現調節領域にあると考えられるようになり、これらは発現に関する量的形質遺伝子座 (expression Quantitative Trait Locus: eQTL)であることが明らかになっている。さらにこれらは、特定の細胞特異的な事象であることが判明しつつある。そこで、日本人健常人の末梢血を用い、それを免疫担当細胞の 25 程度の各サブセットにセルソーターで分離したのち、遺伝子発現 (mRNA)を次世代シーケンサー (NGS)にて遺伝子発現解析(RNA-seq)を行うことで、遺伝子多型の関連をカタログ化した。さらに、それぞれの細胞サブセットのエンハンサー、プロモーターの活性を網羅的に解析可能な Cap analysis gene expression (CAGE)法、クロマチンの状態の観察のために Assay for transposase-accessible chromatin (ATAC)-seq 法を行った。

(2) 研究を遂行する上で生じた問題点及びその解決方法

2019 年度末から 2020 年度はコロナ感染症対策のため検体収集、実験の実施ができない時期があったが、2020 年度途中より再開した。

CAGE 解析については、回収できる各サブセットの細胞数が多くなく、そこからの抽出できる RNA が数 ng 程度であることから、従来の CAGE 法では解析が難しいことが判明したため、方法の改良・調整を行い、検体のデータ取得を進めた。

さらに、現在のサブセット解析は疾患のバイアスが入らない健常人検体を用いているため、基本的には刺激の入っていない、定常状態の情報に限られている。しかし、実際の病態に関与する細胞の状態は刺激によりさまざまに変化することが知られており、この変化が疾患

発症につながっている可能性が高い。これらを考慮し、健常人検体由来の細胞に対して刺激を加えた検体の解析を開始した。

(3) 当初に予定していた研究経費の使用計画を変更して行った研究計画・研究方法
該当なし。

(4) 中間評価で受けた指摘事項に対する対応状況
該当なし。

4. 研究成果

(1) 本研究課題による研究成果

健常人 75 名の末梢血より 27 種類のサブセットと、好中球と PBMC を合わせて 29 種の細胞種を得、発現量測定のための RNA-seq 法、オープンクロマチンの検出のための ATAC-seq 法を行った。さらに 5' 末の転写開始点を正確に検出するための CAGE 法のデータを加え、RNA-seq, ATAC-seq のデータとジェノタイプの統合によるカタログの骨子は完成した。

さらに、CD4 陽性 T 細胞、単球細胞に関しては、それぞれの細胞に適した刺激をいれ、経時的に採取した細胞から、RNA-seq, ATAC-seq, CAGE 法のデータを取得した。

これに、QTL 解析などのデータ解析を加え、これを用いて各免疫細胞サブセットにおけるリスク多型の機能を調べる研究の素地ができた。

(2) 当初に予見していなかった新たな展開等によって得られた研究成果
該当なし。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 19件）

1. 著者名 Tsuchiya Haruka, Ota Mineto, Sumitomo Shuji, Ishigaki Kazuyoshi, Suzuki Akari, Sakata Toyonori, Tsuchida Yumi, Inui Hiroshi, Hirose Jun, Kochi Yuta, Kadono Yuho, Shirahige Katsuhiko, Tanaka Sakae, Yamamoto Kazuhiko, Fujio Keishi	4. 巻 80
2. 論文標題 Parsing multiomics landscape of activated synovial fibroblasts highlights drug targets linked to genetic risk of rheumatoid arthritis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 440 ~ 450
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2020-218189	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 Akari, Guerrini Matteo Maurizio, Yamamoto Kazuhiko	4. 巻 無
2. 論文標題 Functional genomics of autoimmune diseases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 無
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2019-216794	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 Terao Chikashi, Suzuki Akari, Momozawa Yukihide, Akiyama Masato, Ishigaki Kazuyoshi, Yamamoto Kazuhiko, Matsuda Koichi, Murakami Yoshinori, McCarroll Steven A., Kubo Michiaki, Loh Po-Ru, Kamatani Yoichiro	4. 巻 584
2. 論文標題 Chromosomal alterations among age-related haematopoietic clones in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 130 ~ 135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-020-2426-2	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 該当する

1. 著者名 Ishigaki Kazuyoshi, Akiyama Masato, Kanai Masahiro, Yamamoto Kazuhiko(89名中81番目), Murakami Yoshinori, Nakamura Yusuke, Raychaudhuri Soumya, Inazawa Johji, Yamauchi Toshimasa, Kadowaki Takashi, Kubo Michiaki, Kamatani Yoichiro (89名)	4. 巻 52
2. 論文標題 Large-scale genome-wide association study in a Japanese population identifies novel susceptibility loci across different diseases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Genetics	6. 最初と最後の頁 669 ~ 679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41588-020-0640-3	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 Akizuki Shuji, Ishigaki Kazuyoshi, Kochi Yuta, Law Sze-Ming, Matsuo Keitaro, Ohmura Koichiro, Suzuki Akari, Nakayama Manabu, Iizuka Yusuke, Koseki Haruhiko, Ohara Osamu, Hirata Jun, Kamatani Yoichiro, Matsuda Fumihiko, Sumida Takayuki, Yamamoto Kazuhiko, Okada Yukinori, Mimori Tsuneyo, Terao Chikashi	4. 巻 78
2. 論文標題 PLD4 is a genetic determinant to systemic lupus erythematosus and involved in murine autoimmune phenotypes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 509 ~ 518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2018-214116	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 Kazuhiko, Okada Yukinori	4. 巻 78
2. 論文標題 Shared genetic factors and their causality in autoimmune diseases	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 1449 ~ 1451
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2019-215099	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 Amarituta Tiffany, Luo Yang, Gazal Steven, Davenport Emma E., van de Geijn Bryce, Ishigaki Kazuyoshi, Westra Harm-Jan, Teslovich Nikola, Okada Yukinori, Yamamoto Kazuhiko, Price Alkes L., Raychaudhuri Soumya	4. 巻 104
2. 論文標題 IMPACT: Genomic Annotation of Cell-State-Specific Regulatory Elements Inferred from the Epigenome of Bound Transcription Factors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The American Journal of Human Genetics	6. 最初と最後の頁 879 ~ 895
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajhg.2019.03.012	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Molineros Julio E., Looger Loren L., Kim Kwangwoo, Okada Yukinori, Terao Chikashi, Sun Celi, Zhou Xu-jie, Raj Prithvi, Kochi Yuta, Suzuki Akari et al.	4. 巻 15
2. 論文標題 Amino acid signatures of HLA Class-I and II molecules are strongly associated with SLE susceptibility and autoantibody production in Eastern Asians	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS Genetics	6. 最初と最後の頁 1008092 ~ 1008092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pgen.1008092	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 Motegi Tomoki, Kochi Yuta, Matsuda Koichi, Kubo Michiaki, Yamamoto Kazuhiko, Momozawa Yukihide	4. 巻 78
2. 論文標題 Identification of rare coding variants in TYK2 protective for rheumatoid arthritis in the Japanese population and their effects on cytokine signalling	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 1062 ~ 1069
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2019-215062	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 Negishi Hideo, Endo Nobuyasu, Nakajima Yuki, Nishiyama Tatsuaki, Tabunoki Yuichiro, Nishio Junko, Koshiba Ryuji et al.	4. 巻 116
2. 論文標題 Identification of U11snRNA as an endogenous agonist of TLR7-mediated immune pathogenesis	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 23653 ~ 23661
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1915326116	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 Akari, Terao Chikashi, Yamamoto Kazuhiko	4. 巻 49
2. 論文標題 Linking of genetic risk variants to disease-specific gene expression via multi-omics studies in rheumatoid arthritis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Seminars in Arthritis and Rheumatism	6. 最初と最後の頁 S49 ~ S53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.semarthrit.2019.09.007	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ebana Yusuke, Sun Yihan, Yang Xiaoxi, Watanabe Taiju, Makita Satoru, Ozaki Kouichi, Tanaka Toshihiro, Arai Hirokuni, Furukawa Tetsushi	4. 巻 24
2. 論文標題 Pathway analysis with genome-wide association study (GWAS) data detected the association of atrial fibrillation with the mTOR signaling pathway	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IJC Heart & Vasculature	6. 最初と最後の頁 100383 ~ 100383
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcha.2019.100383	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 Asanomi Yuya, Shigemizu Daichi, Miyashita Akinori, Mitsumori Risa, Mori Taiki, Hara Norikazu, Ito Kaoru, Niida Shumpei, Ikeuchi Takeshi, Ozaki Kouichi	4. 巻 25
2. 論文標題 A rare functional variant of SHARPIN attenuates the inflammatory response and associates with increased risk of late-onset Alzheimer's disease	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Medicine	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) 10.1186/s10020-019-0090-5	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 Shigemizu Daichi, Akiyama Shintaro, Asanomi Yuya, Boroevich Keith A., Sharma Alok, Tsunoda Tatsuhiko, Matsukuma Kana, Ichikawa Makiko, Sudo Hiroko, Takizawa Satoko, Sakurai Takashi, Ozaki Kouichi, Ochiya Takahiro, Niida Shumpei	4. 巻 2
2. 論文標題 Risk prediction models for dementia constructed by supervised principal component analysis using miRNA expression data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Biology	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/s42003-019-0324-7	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 Tsuchida Yumi, Sumitomo Shuji, Ota Mineto, Tsuchiya Haruka, Nagafuchi Yasuo, Shoda Hirofumi, Fujio Keishi, Ishigaki Kazuyoshi, Yamaguchi Kensuke, Suzuki Akari, Kochi Yuta, Yamamoto Kazuhiko	4. 巻 70
2. 論文標題 Reduction of CD83 Expression on B Cells and the Genetic Basis for Rheumatoid Arthritis: Comment on the Article by Thalayasingam et al	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Arthritis & Rheumatology	6. 最初と最後の頁 1695 ~ 1696
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/art.40652	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 Okada Yukinori, Eyre Stephen, Suzuki Akari, Kochi Yuta, Yamamoto Kazuhiko	4. 巻 78
2. 論文標題 Genetics of rheumatoid arthritis: 2018 status	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 446 ~ 453
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2018-213678	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sumitomo Shuji, Nagafuchi Yasuo, Tsuchida Yumi, Tsuchiya Haruka, Ota Mineto, Ishigaki Kazuyoshi, Nakachi Shinichiro, Kato Rika, Sakurai Keiichi, Hanata Norio, Tateishi Shoko, Kanda Hiroko, Suzuki Akari, Kochi Yuta, Fujio Keishi, Yamamoto Kazuhiko	4. 巻 89
2. 論文標題 A gene module associated with dysregulated TCR signaling pathways in CD4 + T cell subsets in rheumatoid arthritis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Autoimmunity	6. 最初と最後の頁 21 ~ 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaut.2017.11.001	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 Sakaue Saori et al.	4. 巻 53
2. 論文標題 A cross-population atlas of genetic associations for 220 human phenotypes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Genetics	6. 最初と最後の頁 1415 ~ 1424
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41588-021-00931-x	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 Ota Mineto et al.	4. 巻 184
2. 論文標題 Dynamic landscape of immune cell-specific gene regulation in immune-mediated diseases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell	6. 最初と最後の頁 3006 ~ 3021.e17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cell.2021.03.056	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 Takeshima Yusuke, Iwasaki Yukiko, Nakano Masahiro, Narushima Yuta, Ota Mineto, Nagafuchi Yasuo, Sumitomo Shuji, Okamura Tomohisa, Elkon Keith, Ishigaki Kazuyoshi, Suzuki Akari, Kochi Yuta, Yamamoto Kazuhiko, Fujio Keishi	4. 巻 81
2. 論文標題 Immune cell multiomics analysis reveals contribution of oxidative phosphorylation to B-cell functions and organ damage of lupus	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Annals of the Rheumatic Diseases	6. 最初と最後の頁 845 ~ 853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/annrheumdis-2021-221464	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 Nakano Masahiro et al	4. 巻 185
2. 論文標題 Distinct transcriptome architectures underlying lupus establishment and exacerbation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cell	6. 最初と最後の頁 3375 ~ 3389.e21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cell.2022.07.021	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 Yamaguchi Kensuke, Ishigaki Kazuyoshi, Suzuki Akari, Tsuchida Yumi, Tsuchiya Haruka, Sumitomo Shuji, Nagafuchi Yasuo, Miya Fuyuki, Tsunoda Tatsuhiko, Shoda Hirofumi, Fujio Keishi, Yamamoto Kazuhiko, Kochi Yuta	4. 巻 13
2. 論文標題 Splicing QTL analysis focusing on coding sequences reveals mechanisms for disease susceptibility loci	5. 発行年 2022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/s41467-022-32358-1	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

[学会発表] 計14件 (うち招待講演 10件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 山本一彦
2. 発表標題 Dynamic Landscape of immune cell-specific gene regulation.
3. 学会等名 The 13th International Forum on Rheumatoid Arthritis (IFRA2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木亜香里、高地雄太、石垣和慶、山本一彦
2. 発表標題 統合オミックス解析による関節リウマチ関連遺伝子の同定
3. 学会等名 第34回日本整形外科学会基礎学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Integration of Genetic information to immune functions
3. 学会等名 Advanced Target Therapies. 27-31 March 2019 Palma, Spain (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Mapping genes to immune cells
3. 学会等名 EULAR (European League Against Rheumatism) 12-15, June 2019 Madrid, Spain (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Integration of genetic information to immune functions
3. 学会等名 11th International Forum on Rheumatoid Arthritis. September 25-27, September 2019, Washington DC, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Genetics of Human Immune System
3. 学会等名 McGill RIKEN symposium, 12-13rd (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Integration of genetic information to immune functions
3. 学会等名 The 12th International Forum on Rheumatoid Arthritis (IFRA 2020), Online, Beijing, China September 12, (2020 (招待講演) (国際学会))
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Polygenic diseases, Genome wide association studies and functional genetics
3. 学会等名 ISPOR Asia Pacific 2020, Online, Seoul, Korea, September 15 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akari Suzuki
2. 発表標題 Functional analysis of Peptidylarginine deiminases in rheumatoid arthritis model mice
3. 学会等名 ASHG2020, on line, USA October 27 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto, Kazuyoshi Ishigaki
2. 発表標題 Trans-ancestry genome-wide association study identifies novel genetic mechanisms in rheumatoid arthritis
3. 学会等名 International Forum of Rheumatoid Arthritis 2022, Beijing, China, on line, September (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Evaluation of human immune function for vaccine development
3. 学会等名 McGill-RIKEN Symposium , Montreal, Canada, September (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Human immune diversity for infection and vaccine development
3. 学会等名 RIKEN-KI-SciLifeLab Symposium, Stockholm, Sweden, October (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Data-driven functional analysis of human lymphocytes
3. 学会等名 Tsinghua RIKEN Joint workshop (on line) November (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuhiko Yamamoto
2. 発表標題 Immunogenetics of rheumatoid arthritis & way forward
3. 学会等名 24th Asia-Pacific League of Associations for Rheumatology ,Hong Kong, China, December (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

自己免疫疾患研究チーム
https://www.riken.jp/research/labs/ims/autoimmun_dis/index.html

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	鈴木 亜香里 (Suzuki Akari) (00391996)	国立研究開発法人理化学研究所・生命医科学研究センター・副チームリーダー (82401)	
研究分担者	庄田 宏文 (Shoda Hirofumi) (20529036)	東京大学・医学部附属病院・准教授 (12601)	
研究分担者	尾崎 浩一 (Ozaki Kouichi) (50373288)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・メディカルゲノムセンター・部長 (83903)	
研究分担者	寺尾 知可史 (Terao Chikashi) (60610459)	国立研究開発法人理化学研究所・生命医科学研究センター・チームリーダー (82401)	

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
---------	---------