

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：23803

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K06931

研究課題名(和文)革新的抗体設計技術の創出

研究課題名(英文) Innovative protein engineering of nanobody and associated enzymes

研究代表者

伊藤 創平 (Sohei, Ito)

静岡県立大学・食品栄養環境科学研究院・准教授

研究者番号：70372836

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：バイオ技術は、医薬品のみならず、化成品、食品、次世代エネルギーや環境問題を克服する切り札であり、応用範囲が広い。データベースに蓄積している膨大な遺伝子情報を解読し、バイオ機能を飛躍的に高める次世代型の蛋白質工学技術は、低コストですべてのバイオ技術を更なる高みへと昇華させる革新的な技術である。本研究成果では、新しい蛋白質工学技術を、主に重鎖可変領域抗体抗体、抗体を検出する酵素の改良に適用し、機能改変を試行した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

バイオ医薬品は、高額な薬剤費が経済毒性と揶揄され、費用対効果が重要になっている。バイオ技術は、医薬品だけでなく、次世代エネルギーや環境問題を克服する技術として期待されてきたが、基本的に技術や製品の製造コストが高く、社会の期待に陰りが生じていた。本研究では、データベースに蓄積している膨大な遺伝子情報を解読、短期間低コストで生産性、安定性、溶解性等の物性に優れた抗体、抗体検出用や臨床検査薬用の酵素を開発、産業応用可能な次世代型の蛋白質工学技術の成熟を狙ったものである。持続可能な社会を実現しうる普遍的な技術としての学術的・社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：New tools and products developed by biotechnology are useful in research, medicine, food processing, and many industries. Genetic sequence database-driven protein engineering make the biotechnology far more cost-effective and attractive. In this study, we designed and tested artificial heavy-chain variable domain of antibodies, and developed an enzyme-linked immunoassay system.

研究分野：タンパク質工学

キーワード：人工抗体 人工酵素設計法 臨床検査薬 nanobody アンサンブル機械学習 配列解析 コンセンサス設計 祖先型設計

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、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高い効果と少ない副作用が期待できる抗体医薬は、開発効率が低下している低分子新薬を凌駕する新しい医療として定着している。一方で、1人当たり時に数百万円、時に1000万円を超えるバイオ医薬品は、高額な薬剤費が経済毒性と揶揄され、費用対効果が重要になっている。バイオ技術は、医薬品だけでなく、加えて化成品、食品と応用範囲が広く、次世代エネルギーや環境問題を克服する技術として期待されてきたが、基本的に研究開発や製品の製造コストが高く、社会の期待に陰りが生じていた。近年、従来型の抗体医薬品に加え、近年、蛋白質工学及び分子進化工学の技術を駆使した次世代多機能抗体が開発され、現在多数の臨床試験が活発に行われている。持続可能な社会を実現しうる技術として、バイオは再び脚光を浴びつつある。

2. 研究の目的

データベースに蓄積している膨大な遺伝子情報を解読し、バイオ機能を短期間低コストで高める事が出来れば、様々な分野のバイオ技術の社会実装を助ける革新的な技術となりうる。本研究は、静岡県立大学で独自に開発している革新的インシリコ蛋白質設計技術をバイオ医薬品や臨床検査薬の設計に応用し、産業応用に資する蛋白質の設計と次世代蛋白質工学設計技術の向上を目的とする。具体的には、独自の配列解析アルゴリズムが出力する情報と、既存の蛋白質工学技術を融合し、革新的蛋白質設計法、有用配列インシリコ同定法、蛋白質機能が改善するアミノ酸変異の予測法を、抗体の重鎖、抗体の検出、臨床検査薬に用いられる酵素等に適用、設計パラメータを最適化し、生産性、安定性、溶解性等の物性に優れた抗体、抗体検出用や臨床検査薬用の酵素を開発する。医薬品に用いる場合、配列をヒト化し免疫原性の低下と機能の保持の共存が可能か検証する。

3. 研究の方法

予備検討において、データベースの配列情報を用いた人工設計抗体は、大腸菌で調整可能であった。配列情報を用い、生産性のよい重鎖可変領域抗体 VH(H)の改良を主にコンセンサス設計法により試みた(図1)。また、設計に用いるデータベースを、人の抗体配列データベースに限定することで、配列のヒト化を試みた。また、軽鎖可変領域単量体抗体 VL 領域の設計、シャペロンチーム dnaK-dnaJ-grpE、GroES-groEL や、大腸菌においてはペリプラズム領域への発現、酵母での発現も検討した。また、抗体を検出する酵素として、アルカリフォスファターゼ、ペルオキシダーゼ、in vitro で抗体と他の蛋白質を融合させる目的としてソルターゼの改良を、同様の方法で試みた。

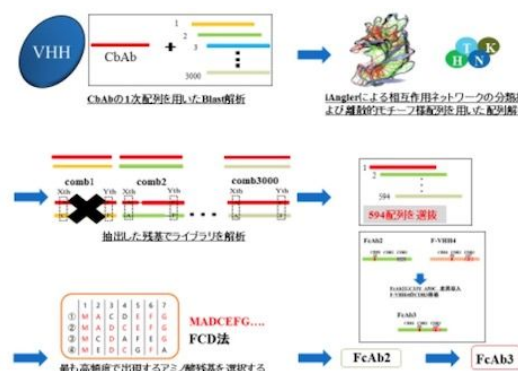


図1 蛋白質の人工設計のフローチャート

4. 研究成果

ヒトの抗体配列よりコンセンサス設計した重鎖可変領域抗体 FcAb は、ラクダの VHH 抗体と同じく、大腸菌で生産可能であった。また、ペリプラズム領域への分泌発現は必須ではなく、大腸菌菌体内でも発現可能であった。シャペロンチーム dnaK-dnaJ-grpE、GroES-groEL や酵母による発現も必要ではないことを確かめた。FcAb は、既知の人の抗体、もしくは外資系ベンチャー企業が、特許を取得している配列と 90-95%の相同性を示した。既知の VHH 抗体の抗原認識部位を移植し、抗原認識能力を等温滴定型カロリメトリー、Thermal shift assay、ELISA 等で評価したところ、TNF を認識する FcAb の設計に成功した。なお、RV ウィルスの抗原認識領域を移植した FcAb の抗原認識能力は弱かった。

大腸菌菌体内で生産可能な FcAb が得られたため、検出用の酵素との融合タンパク質としての発現可能か試みた。アルカリフォスファターゼ、ペルオキシダーゼ、ソルターゼのうち、アルカリフォスファターゼのみ大腸菌菌体内で大量生産可能な改変酵素が得られたため、アルカリフォスファターゼと FcAb と融合タンパク質として発現可能か試みた。結果、発現はするものの、機能の低下が見られた。

抗体の配列データベースには、免疫グロブリン遺伝子の再構成、体細胞突然変異による多様な配列が登録されている。この多様性を独自の配列解析により解析することにより上記 FcAb の構築に成功した。しかし、変異や種の偏り、特に定常領域や Fc 領域の配列には多様性が無かったため、可変領域以外の、定常領域や Fc 領域の配列情報のみによる設計は難しいと考え、立体構造情報を利用した合理的な改変を行う Rosetta プログラムの改良を現在試行し、引き続き重鎖可変領域以外の設計が可能か、検討を行っている。

大腸菌菌体内で大量生産可能なアルカリフォスファターゼが設計可能であることが分かった(図2)ため、コンセンサス設計だけでなく祖先型設計、市販されているいくつかのアルカリフォスファターゼを起点に改変を試行し、いくつかのアルカリフォスファターゼについて高機能化に成功し、知財化と論文化を進めている。

その他、共同研究において、人工抗体や人工酵素の特許出願を果たし、革新的な蛋白質設計技術のノウハウの蓄積、設計プログラムの改変に成功した。本成果を多くの有用蛋白質に適用し、社会貢献に努める所存である。

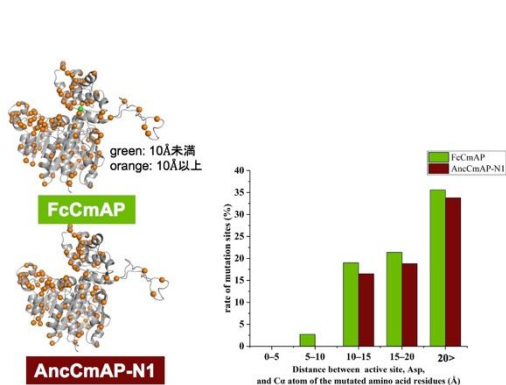


図2 改変アルカリフォスファターゼの変異領域

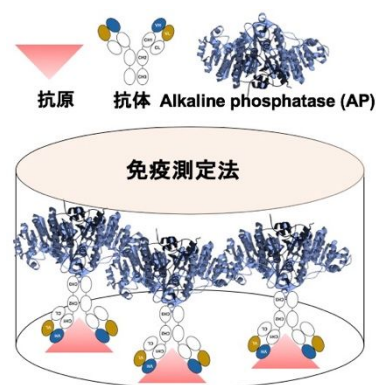


図3 抗体標識酵素融合タンパク質

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 7件）

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 Tokiwa Takaki, Nakano Shogo, Yamamoto Yuta, Ishikawa Takeshi, Ito Sohei, Sladek Vladimir, Fukuzawa Kaori, Mochizuki Yuji, Tokiwa Hiroaki, Misaizu Fuminori, Shigeta Yasuteru | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 Development of an Analysis Toolkit, AnalysisFMO, to Visualize Interaction Energies Generated by Fragment Molecular Orbital Calculations | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Chemical Information and Modeling | 6. 最初と最後の頁 25 ~ 30 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jcim.8b00649 | 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 Hashidume Tsutomu, Sakano Taiken, Mochizuki Ayaka, Ito Keisuke, Ito Sohei, Kawarasaki Yasuaki, Miyoshi Noriyuki | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Identification of soybean peptide leginsulin variants in different cultivars and their insulin-like activities | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 16847 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-35331-5 | 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 Miyashita Yurina, Numoto Nobutaka, Arulmozhiraja Sundaram, Nakano Shogo, Matsuo Naoya, Shimizu Kanade, Shibahara Osamu, Fujihara Michiko, Kakuta Hiroki, Ito Sohei, Ikura Teikichi, Ito Nobutoshi, Tokiwa Hiroaki | 4. 巻 593 |
| 2. 論文標題 Dual conformation of the ligand induces the partial agonistic activity of retinoid X receptor (RXR) | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 FEBS Letters | 6. 最初と最後の頁 242 ~ 250 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/1873-3468.13301 | 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 Honda Yuki, Nakano Shogo, Ito Sohei, Dadashipour Mohammad, Zhang Zilian, Kawarabayasi Yutaka | 4. 巻 84 |
| 2. 論文標題 Improvement of ST0452 N-Acetylglucosamine-1-Phosphate Uridyltransferase Activity by the Cooperative Effect of Two Single Mutations Identified through Structure-Based Protein Engineering | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Applied and Environmental Microbiology | 6. 最初と最後の頁 e02213-18 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/AEM.02213-18 | 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 Nakano Shogo, Meguro Shin-ichi, Hase Tadashi, Suzuki Takuji, Isemura Mamoru, Nakamura Yoriyuki, Ito Sohei | 4. 巻 23 |
| 2. 論文標題 Computational Molecular Docking and X-ray Crystallographic Studies of Catechins in New Drug Design Strategies | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Molecules | 6. 最初と最後の頁 2020 ~ 2020 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules23082020 | 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 Nakano Shogo, Motoyama Tomoharu, Miyashita Yurina, Ishizuka Yuki, Matsuo Naoya, Tokiwa Hiroaki, Shinoda Suguru, Asano Yasuhisa, Ito Sohei | 4. 巻 57 |
| 2. 論文標題 Benchmark Analysis of Native and Artificial NAD+-Dependent Enzymes Generated by a Sequence-Based Design Method with or without Phylogenetic Data | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Biochemistry | 6. 最初と最後の頁 3722 ~ 3732 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.biochem.8b00339 | 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 Terada Yuko, Yamashita Rie, Ihara Nozomi, Yamazaki-Ito Toyomi, Takahashi Yuma, Masuda Haruka, Sakuragawa Satoshi, Ito Sohei, Ito Keisuke, Watanabe Tatsuo | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Human TRPA1 activation by terpenes derived from the essential oil of daidai, Citrus aurantium L. var. daidai Makino | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry | 6. 最初と最後の頁 1 ~ 8 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2019.1611405 | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------|
| 1. 著者名 Nakano Shogo, Niwa Masazumi, Asano Yasuhisa, Ito Sohei | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Following the Evolutionary Track of a Highly Specific L-Arginine Oxidase by Reconstruction and Biochemical Analysis of Ancestral and Native Enzymes | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Applied and Environmental Microbiology | 6. 最初と最後の頁 459 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/AEM.00459-19 | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Tomoharu Motoyama, Shogo Nakano, Yuta Yamamoto, Hiroaki Tokiwa, Yasuhisa Asano, and Sohei Ito | 4. 巻 56 |
| 2. 論文標題 Product release mechanism associated with structural changes in monomeric L-threonine 3-dehydrogenase | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Biochemistry | 6. 最初と最後の頁 5758-5770 |
| 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 Kido K, Yamanaka S, Nakano S, Motani K, Shinohara S, Nozawa A, Kosako H, Ito S, Sawasaki T | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 AirID, a novel proximity biotinylation enzyme, for analysis of protein-protein interactions | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 eLife | 6. 最初と最後の頁 e54983 |
| 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 Kawasaki M, Kambe A, Yamamoto Y, Arulmozhiraja S, Ito S, Nakagawa Y, Tokiwa H, Nakano S, Shimano H. | 4. 巻 21 |
| 2. 論文標題 Elucidation of Molecular Mechanism of a Selective PPAR Modulator, Pemafibrate, through Combinational Approaches of X-ray Crystallography, Thermodynamic Analysis, and First-Principle Calculations | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Int J Mol Sci. | 6. 最初と最後の頁 361 |
| 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 Nakano S, Minamino Y, Hasebe F, Ito S | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Deracemization and Stereo-inversion to Aromatic D-Amino Acid Derivatives with Ancestral L-Amino Acid Oxidase | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 ACS Catalysis | 6. 最初と最後の頁 10152-10158 |
| 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 Nakano S, Niwa M, Asano Y, Ito S | 4. 巻 85 |
| 2. 論文標題 Following the Evolutionary Track of a Highly Specific L-Arginine Oxidase by Reconstruction and Biochemical Analysis of Ancestral and Native Enzymes | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Appl. Env. Microbiol. | 6. 最初と最後の頁 e00459-19 |
| 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 Tokiwa T, Nakano S, Yamamoto Y, Ishikawa T, Ito S, Sladek V, Fukuzawa K, Mochizuki Y, Tokiwa H, Misaizu H, Shigeta Y | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 Development of Analysis Toolkit to Visualize Interaction Energies Generated by Fragment Molecular Orbital Calculations. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 J. Chem. Inf. Model | 6. 最初と最後の頁 25-30 |
| 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 Yamada S, Kawasaki M, Fujihara M, Watanabe M, Takamura Y, Takioku M, Nishioka H, Takeuchi Y, Makishima M, Motoyama T, Ito S, Tokiwa H, Nakano S, Kakuta H | 4. 巻 62 |
| 2. 論文標題 Competitive Binding Assay with an Umbelliferone-Based Fluorescent Retinoid X Receptor Ligand Screening | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 J. Med. Chem. | 6. 最初と最後の頁 8809-8818 |
| 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 Miyashita Y, Numoto N, Arulmozhiraja S, Nakano S, Matsuo N, Shimizu K, Shibahara S, Fujihara M, Kakuta H, Ito S, Ikura T, Ito N, Tokiwa H | 4. 巻 593 |
| 2. 論文標題 Dual conformation of the ligand induces the partial agonistic activity of retinoid X receptor alpha | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 FEBS Lett. | 6. 最初と最後の頁 242-250 |
| 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 Muguruma K, Fujita K, Fukuda A, Kishimoto S, Sakamoto S, Arima R, Ito M, Kawasaki M, Nakano S, Ito S, Shimizu K, Taguchi A, Takayama K, Taniguchi A, Ito Y, Hayashi Y. | 4. 巻 4 |
| 2. 論文標題 Kinetics-Based Structural Requirements of Human Immunoglobulin G Binding Peptides. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 ACS Omega. | 6. 最初と最後の頁 14390-14397 |
| 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 Terada Y, Yamashita R, Ihara N, Yamazaki-Ito T, Takahashi Y, Masuda H, Sakuragawa S, Ito S, Ito K, Watanabe T. | 4. 巻 83 |
| 2. 論文標題 Human TRPA1 activation by terpenes derived from the essential oil of daidai, Citrus aurantium L. var. daidai Makino. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Biosci Biotechnol Biochem. | 6. 最初と最後の頁 1721-1728 |
| 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 - |

〔学会発表〕 計71件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 22件)

| |
|--|
| 1. 発表者名 Fumio Seki, Hideo Fukuhara, Yuta Yamamoto, Sundaram Alulmozhiraja, Shogo Nakano, Sohei Ito, Kazue Ohishi, Tadashi Maruyama, Shigeru Morikawa, Ryoji Yamaguchi, Hiroaki Tokiwa, Katsumi Maenaka, Makoto Takeda |
| 2. 発表標題 The extreme N-terminus of SLAM determines the fate of humans and monkeys against canine distemper virus infection |
| 3. 学会等名 The 17th Awaji International Forum on Infection and Immunity (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shogo Nakano, Tomoharu Motoyama, Yurina Miyashita, Yuki Ishizuka, Naoya Matsuo, Hiroaki Tokiwa, Suguru Shinoda, Yasuhisa Asano, Sohei Ito |
| 2. 発表標題 How to design artificial protein surpassing native enzyme function similar to Design and multidisciplinary analysis of artificial L-threonine 3-dehydrogenase |
| 3. 学会等名 ASBMB Experimental Biology (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1 . 発表者名 Tomoharu Motoyama, Shogo Nakano, Yuta Yamamoto, Hiroaki Tokiwa, Yasuhisa Asano, Sohei Ito |
| 2 . 発表標題 Discovery of novel monomeric L-threonine 3-dehydrogenase and elucidation of product release mechanism |
| 3 . 学会等名 ASBMB Experimental Biology 2018 (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1 . 発表者名 Kanade Shimizu, Yurina Miyashita, Yuta Yamamoto, Naoya Matsuo, Shogo Nakano, Sohei Ito, Nobutaka Numoto, Nobutoshi Ito, Hiroki Kakuta, Hiroaki Tokiwa |
| 2 . 発表標題 What is the origin of partial agonist activity of CBt-PMN for hRXR ? |
| 3 . 学会等名 ASBMB Experimental Biology 2018 (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1 . 発表者名 Yurina Miyashita, Naoya Matsuo, Yuta Yamamoto, Shogo Nakano, Sohei Ito, Nobutaka Numoto, Teikichi Ikura, Nobutoshi Ito, Motohiro Sekiya, Hitoshi Shimano, and Hiroaki Tokiwa |
| 2 . 発表標題 Computational design and molecular mechanism in oligomerization of C-terminal binding protein 2 |
| 3 . 学会等名 ASBMB Experimental Biology 2018 (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1 . 発表者名 Yurina Miyashita, Nobutaka Numoto, Sundaram Arulmozhiraja, Shogo Nakano, Naoya Matsuo, Kanade Shimizu, Osamu Shibahara, Michiko Fujiwara, Hiroki Kakuta, Sohei Ito, Teikichi Ikura, Nobutoshi Ito, Hiroaki Tokiwa |
| 2 . 発表標題 Crystal structure of the tetrameric ligand binding domain of RXRalpha complexed with a novel synthetic partial agonist. |
| 3 . 学会等名 The 56th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Fumio Seki, Hideo Fukuhara, Yuta Yamamoto, Sundaram Alulmozhiraja, Shogo Nakano, Sohei Ito, Kazue Ohishi, Tadashi Maruyama, Shigeru Morikawa, Ryoji Yamaguchi, Hiroaki Tokiwa, Katsumi Maenaka, Makoto Takeda |
| 2. 発表標題 Role for the extreme N-terminus of SLAM in determination of the morbillivirus host range |
| 3. 学会等名 The 66th Annual Meeting of the Japanese Society of Virology (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yamamoto, Y., Sladek, V., Arulmozhiraja, S., Hayamizu, K., Nakano, S., Ito, S., Watanabe, Y., Yamada, S., Tokiwa, H. |
| 2. 発表標題 Molecular basis of ligand interaction of GPR40/GPR120 based on FMO calculations with multiple sequence analysis |
| 3. 学会等名 11th Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Matsuo, N., Nakano, S., Ito, S., Seki, F., Takeda, M., Tokiwa, H. |
| 2. 発表標題 Elucidating coevolution mechanism of morbillivirus with mammals using the fourth revolutionary method based on a novel protein multiple sequence method |
| 3. 学会等名 The 16th Awaji International Forum on Infection and Immunity (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yuka Hayashi, Masaya Nakamura, Shin-ichi Sakasegawa, Shogo Nakano, Sohei Ito, Yasuhisa Asano, Daisuke Sugimori |
| 2. 発表標題 Thermostability enhancement of L-glutamate oxidase from Streptomyces sp. NT1 by the artificial protein design |
| 3. 学会等名 日本生物工学会 北日本支部 福島シンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 本山智晴、中野祥吾、宮下由里奈、石塚由貴、松尾直也、常盤広明、浅野泰久、伊藤創平 |
| 2. 発表標題 アミノ酸の配列データのみを用いた高機能化酵素人工設計 |
| 3. 学会等名 第19回ライフサイエンスシンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 三村健太、中野祥吾、伊藤創平 |
| 2. 発表標題 人工抗体設計技術の構築 ~ラクダVHH抗体のヒト化とその応用~ |
| 3. 学会等名 第19回ライフサイエンスシンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 林優花、中村誠彌、酒瀬川信一、中野祥吾、伊藤創平、浅野泰久、杉森大助 |
| 2. 発表標題 Streptomyces sp .NT1株由来L-グルタミン酸オキシダーゼの人工タンパク質設計による耐熱性の向上 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 本山智晴、中野祥吾、山本雄大、常盤広明、浅野泰久、伊藤創平 |
| 2. 発表標題 新規単量体型L-スレオニン脱水素酵素の発見と生成物脱離機構の解明 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 丹羽正純、中野祥吾、浅野泰久、伊藤創平 |
| 2. 発表標題 祖先型設計法を用いたL-アルギニン酸化酵素の基質特異性の改変と熱安定化 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 深澤斗希也、清水正則、伊藤創平、小林裕 |
| 2. 発表標題 葉緑体「光スイッチ」を用いた物質生産に向けた活性型抗体可変断片Fvの作製 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松尾 直也、關 文緒、中野 祥吾、伊藤 創平、前仲 勝実、竹田 誠、常盤 広明 |
| 2. 発表標題 イヌシステンパーウイルスの株間の感染性の違いに着目したウイルスタンパク質 と受容体の相互作用解析 |
| 3. 学会等名 日本薬学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 清水 奏、宮下 由里奈、松尾 直也、中野 祥吾、伊藤 創平、沼本 修孝、伊倉 貞吉、伊藤 暢聡、加来田 博貴、常盤 広明 |
| 2. 発表標題 hRXR リガンド CBt-PMN のパーシャルアゴニスト活性の起源は何か？ |
| 3. 学会等名 日本薬学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 宮下 由里奈, 山本 雄大, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 沼本 修孝, 伊倉 貞吉, 伊藤 暢聡, 関谷 元博, 島野 仁, 常盤 広明 |
| 2. 発表標題 NADH 依存型脂質代謝関連蛋白質の新規分子設計に基づく分子基盤 |
| 3. 学会等名 日本薬学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松田 留理子, 宮下 由里奈, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 島野 仁, 常盤 広明 |
| 2. 発表標題 第四次革新的手法による難解析性タンパク質の構造および機能解析 |
| 3. 学会等名 日本薬学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 山本 雄大, Sundaram ARULMOZHIRAJA, Vladimir SLADEK, 速水 耕介, 韓 力, 辻 智子, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 渡邊 泰雄, 山田 静雄, 常盤 広明 |
| 2. 発表標題 構造および配列を基盤とした遊離脂肪酸受容体 (FFAR1/FFAR4) と PUFA との相互 作用解析 |
| 3. 学会等名 日本薬学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 清水奏、宮下由里奈、中野祥吾、伊藤創平、沼本修孝、伊倉貞吉、伊藤暢聡、加来田博貴、常盤広明 |
| 2. 発表標題 核内受容体転写因子複合体におけるRXR パーシャルアゴニストのPPI制御能に関する構造生物学,熱化学,および理論化学的解 |
| 3. 学会等名 創薬懇話会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 齋藤 貴広, 久保田 瞳, 林 優花, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 浅野 泰久, 酒瀬川 信一, 杉森 大助 |
| 2. 発表標題 Streptomyces sp. NT1 株由来 L-グルタミン酸オキシダーゼのフルコンセンサス設計による耐熱性の向上 |
| 3. 学会等名 第70回日本生物工学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 關文結、福原秀樹、山本雄大、Sundaram Alulmozhiraja、中野祥吾、伊藤創平、大石和恵、丸山正、森川茂、山口良二、常盤広明、前仲勝実、竹田誠 |
| 2. 発表標題 サルならびにヒトのイヌジステンパーウイルスに対する感受性を決めるSLAM遺伝子 |
| 3. 学会等名 変異第90回日本遺伝学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本山智晴、中野祥吾、山本雄大、常盤広明、浅野泰久、伊藤創平 |
| 2. 発表標題 含窒素ヘテロ環式化合物の酵素法による合成への展開 |
| 3. 学会等名 日本生物工学会中部支部例会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山田翔也, 藤原美智子, 渡邊将貴, 川崎真由, 中野祥吾, 伊藤創平, 加来田博貴 |
| 2. 発表標題 ウンベリフェロン構造を有する蛍光性レチノイドX受容体リガンドの創出と結合試験への応用 |
| 3. 学会等名 第36回メディシナルケミストリーシンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 渡邊将貴, 中山真理子, 藤原美智子, 西井緑, 横島誠, 川崎真由, 中野祥吾, 伊藤創平, 加来田博貴 |
| 2. 発表標題 レチノイドX受容体ホモダイマー選択的アンタゴニストの創出 |
| 3. 学会等名 第36回メディシナルケミストリーシンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 川崎真由, 中野祥吾, 本山智晴, 山田翔也, 渡邊将貴, 藤原美智子, 常盤広明, 加来田博貴, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 X線結晶構造及び相互作用解析に基づく蛍光性 RXR アゴニスト作用機序の解明 |
| 3. 学会等名 第36回メディシナルケミストリーシンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 宮下 由里奈, 山本 雄大, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 沼本 修孝, 伊倉 貞吉, 伊藤 暢聡, 関谷 元博, 島野 仁, 常盤 広明 |
| 2. 発表標題 新規代謝センサー分子CtBP2のアミノ酸配列に基づく分子設計と構造・物性評価 |
| 3. 学会等名 第36回メディシナルケミストリーシンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 樋口 玲爾, 關 文緒, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 丸山 正, 大石 和恵, 竹田 誠, 常盤 広明 |
| 2. 発表標題 配列を基盤としたバイオインフォマティクスによるモルビリウイルスと感染哺乳動物との共進化に関する理論的研究 |
| 3. 学会等名 第41回日本分子生物学会年会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松尾直也・樋口玲爾・中野祥吾・伊藤創平・關文緒・竹田誠・常盤広明 |
| 2. 発表標題 Rational designs of artificial viral proteins using a novel multiple sequence analysis |
| 3. 学会等名 第65回日本ウイルス学会学術集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松尾直也・樋口玲爾・中野祥吾・伊藤創平・常盤広明 |
| 2. 発表標題 第四次革新的手法を用いたインフルエンザHA様人工タンパク質の理論設計 |
| 3. 学会等名 創業懇話会2017 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松尾直也・中野祥吾・伊藤創平・關文緒・竹田誠・常盤広明 |
| 2. 発表標題 第四次革新的手法に基づく宿主動物およびウイルスの共進化メカニズムの解明 |
| 3. 学会等名 ConBio |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 清水 奏, 宮下 由里奈, 山本 雄大, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 沼本 修孝, 伊倉 貞吉, 伊藤 暢聡, 加来田 博貴, 常盤 広明 |
| 2. 発表標題 パーシャルアゴニストが結合したhRXR 受容体複合体に関する構造生物学及び計算化学的解析 |
| 3. 学会等名 第28回レチノイド研究会学術集会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 内海未央、黒川亜美、島村裕子、中野祥吾、伊藤創平、菅敏幸、大橋典男、増田修一 |
| 2. 発表標題 黄色ブドウ球菌の毒素活性に対するカテキン類の制御機構の解明 |
| 3. 学会等名 第14回日本カテキン学会年次学術大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 清水奏、宮下由里奈、山本雄大、中野祥吾、伊藤創平、沼本修孝、伊倉貞吉、伊藤暢聡、加来田博貴、島野仁、常盤広明 |
| 2. 発表標題 RXR / パーシャルアゴニスト複合体に対する構造生物学および理論化学の融合解析 |
| 3. 学会等名 第35回メディシナルケミストリーシンポジウム |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 河原崎 泰昌、田中 翔大、田中 瑞己、中野 祥吾、伊藤 創平、伊藤圭祐 |
| 2. 発表標題 比較進化学：組換え蛋白質高発現に影響を与える宿主因子 |
| 3. 学会等名 第69回日本生物工学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松尾直也、中野祥吾、伊藤創平、關文緒、竹田誠、常盤広明 |
| 2. 発表標題 第四次革新的手法に基づく宿主動物およびウイルスの共進化メカニズムの解明 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 宮下由里奈、山本雄大、中野祥吾、伊藤創平、沼本修孝、伊倉貞吉、伊藤暢聡、関谷元博、島野仁、常盤広明 |
| 2. 発表標題 NADH依存型脂質代謝関連タンパク質の相互作用解析 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 清水奏、宮下由里奈、山本雄大、中野祥吾、伊藤創平、沼本修孝、伊倉貞吉、伊藤暢聡、加来田博貴、島野仁、常盤広明 |
| 2. 発表標題 レチノイドX受容体とパーシャルアゴニストに関する相互作用解析 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 増田匠吾、松尾直也、中野祥吾、伊藤創平、常盤広明 |
| 2. 発表標題 レクチン-糖鎖複合体に対する高精度第一原理計算の適用 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 樋口玲爾、松尾直也、中野祥吾、伊藤創平、常盤広明 |
| 2. 発表標題 生活習慣病標的タンパク質複合体に対する結合解析新規アミノ酸配列解析手法を用いたインフルエンザHA様人工タンパク質の理論的設計 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松田留理子、山本雄大、Sundaram Arulmozhiraja、Vladimir Sladek、中野祥吾、伊藤創平、島野仁、常盤広明 |
| 2. 発表標題 脂肪酸の鎖長の違いに着目したヘテロ組成細胞膜モデルの構築 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小山実穂、宮下由里奈、Vladimir Sladek、山本雄大、松尾直也、中野祥吾、伊藤創平、沼本修孝、伊倉貞吉、伊藤暢聡、島野仁、常盤広明 |
| 2. 発表標題 生活習慣病標的タンパク質複合体に対する結合解析 |
| 3. 学会等名 第61回日本薬学会関東支部大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松尾 直也、Arulmozhiraja Sundra、中野 祥吾、伊藤 創平、高橋忠伸、鈴木隆、池田潔、von Itzstein Mark、常盤 広明 |
| 2. 発表標題 計算化学およびバイオインフォマティクスとの新規融合アプローチによる抗ウイルス薬の合理的設計開発 |
| 3. 学会等名 日本薬学会第137回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松尾直也、中野祥吾、伊藤創平、竹田誠、von Itzstein Mark、常盤広明 |
| 2. 発表標題 第四次革新的手法を用いたウイルス糖タンパク質の理論的解析および完全人工抗体の設計開発 |
| 3. 学会等名 日本薬学会第137回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中野 祥吾, 本山 智晴, 篠田 優, 伊藤 創平, 浅野 泰久 |
| 2. 発表標題 タンパク質一次構造に基づく新たなインシリコ酵素探索法, INTMSAlign_Anglerの開発 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本山 智晴, 中野 祥吾, 松永 玲実, 浅野 泰久, 伊藤 創平 |
| 2. 発表標題 人工設計型配列データベース由来L-スレオニン脱水素酵素の機能解析 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 河原崎 泰明, 田中 翔大, 中野 祥吾, 伊藤 創平, 伊藤圭祐 |
| 2. 発表標題 活性型組換え蛋白質収量を増大させるレアコドンへの同義置換 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松尾直也, 中野祥吾, 伊藤創平, 竹田誠, 常盤広明 |
| 2. 発表標題 新規アミノ酸配列解析手法を用いたモルビリウイルスの宿主特異性の理論的解析 |
| 3. 学会等名 6th Negative Strand Virus-Japan Symposium (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 秋元麻友美、松尾直也、中野祥吾、伊藤創平、常盤広明 |
| 2. 発表標題 新規アミノ酸配列解析手法を用いたA型インフルエンザウイルスの糖タンパク質HAの分類、変異および配列予測 |
| 3. 学会等名 6th Negative Strand Virus-Japan Symposium (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yuta Yamamoto, Tomoharu Motoyama, Vladimir Sladek, Kozmon Stanislav, Shogo Nakano, Sohei Ito, and Hiroaki Tokiwa |
| 2. 発表標題 Computational Study of Enzyme Reaction Mechanism in monomeric L-threonine 3-dehydrogenase |
| 3. 学会等名 CPMD2017 Workshop (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Naoya Matsuo, Yurina Miyashita, Shogo Nakano, Sohei Ito, Mark von Itzstein, Hiroaki Tokiwa |
| 2. 発表標題 Rational drug design of antiviral compounds using a novel in silico approach combining quantum chemistry and bioinformatics |
| 3. 学会等名 6th FIP Pharmaceutical Sciences World Congress 2017 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yurina Miyashita, Kenta Takei, Vladimir Sladek, Shogo Nakano, Sohei Ito, Takeshi Matsuzaka, Motohiro Sekiya, Yoshimi Nakagawa, Hiroaki Tokiwa, Hitohi Shimano |
| 2. 発表標題 Molecular association model of Peroxisome Proliferator-Activated Receptor (PPAR) and its new specific and efficient ligand, K-877 |
| 3. 学会等名 6th FIP Pharmaceutical Sciences World Congress 2017 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shogo Nakano, Sohei Ito and Yasuhisa Asano |
| 2. 発表標題 Development of INTMSAlign software to design artificial proteins and assign enzymes |
| 3. 学会等名 日本生物工学会大会 (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Daisuke Sugimori, Takahiro Saito, Hitomi Kubota, Yuka Hayashi, Shin-ichi Sakasegawa, Shogo Nakano, Sohei Ito, Yasuhisa Asano |
| 2. 発表標題 Enhancing the Thermostability of L glutamate Oxidase from Streptomyces Sp. Nt1 by Artificial Protein Design |
| 3. 学会等名 ACB2019 The 14th Asian Congress on Biotechnology (Taiwan) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Daisuke Sugimori, Takahiro Saito, Hitomi Kubota, Yuka Hayashi, Shin-ichi Sakasegawa, Shogo Nakano, Sohei Ito, Yasuhisa Asano |
| 2. 発表標題 Enhancing the Thermostability of L glutamate Oxidase from Streptomyces Sp. Nt1 by Artificial Protein Design |
| 3. 学会等名 15thInternational Symposium on Biocatalysis and Agricultural Biotechnology (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Mayu Kawasaki, Shogo Nakano, Tomoharu Motoyama, Shoya Yamada, Masaki Watanabe, Michiko Fujihara, Hiroaki Tokiwa, Hiroki Kakuta, Sohei Ito |
| 2. 発表標題 Molecular origin of dual functionalities of fluorescent RXR agonists, CU-6PMN, which would be key element for high-throughput screening system of RXR ligands based on fluorescence intensity assay |
| 3. 学会等名 ACS National Meeting 2019, (San Diego) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Tomoharu Motoyama, Shogo Nakano, Yuta Yamamoto, Hiroaki Tokiwa, Yasuhisa Asano, Sohei Ito |
| 2. 発表標題 Elucidation of product release mechanism of associated with structural changes in L-threonine dehydrogenase |
| 3. 学会等名 ACS National Meeting 2019, (San Diego) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kohki Kido, Shogo Nakano, Sohei Ito, Hidetaka Kosako, Tatsuya Sawasaki |
| 2. 発表標題 AirID a novel proximity biotinylation enzyme for analysis of protein-protein interaction |
| 3. 学会等名 2019 ASCB/EMBO Meeting (Washington, DC) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yuko Shimamura, Ami Kurokawa, Mio Utsumi, Sohei Ito, Toshiyuki Kan, Shuichi Masuda |
| 2. 発表標題 Effect of catechins on activation of JAK/STAT signaling pathway by staphylococcal enterotoxin A |
| 3. 学会等名 The 9th International Conference on Polyphenols and Health (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊藤創平, 中野祥吾 |
| 2. 発表標題 演繹的学習と帰納的学習の融合:第四次革新的データマイニング法による蛋白質の人工設計 |
| 3. 学会等名 第71回日本生物工学会大会 シンポジウム (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小塚康平, 中野祥吾, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 アミノ酸配列・DNA配列解析プログラムの開発と、蛋白質の高機能化 |
| 3. 学会等名 食品栄養科学部サイエンスネットワーク 第2回シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 伊藤創平, 南野優季, 中野祥吾 |
| 2. 発表標題 第四次革命的データマイニング法による蛋白質の人工設計 |
| 3. 学会等名 第8回食品薬学シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 南野優季, 中野祥吾, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 生産性を劇的に向上させる蛋白質人工設計 ~ 難生産性L-アミノ酸化酵素の改良とD-アミノ酸動的光学分割法への展開 ~ |
| 3. 学会等名 第71回日本生物工学会大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 平松希望, 本山智晴, 中野祥吾, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 離散的モチーフ様配列による酵素のインシリコ機能的分類法の開発と検証 |
| 3. 学会等名 第71回日本生物工学会大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 今中陽, 久保田麻友香, 橋本美保, 加藤重城, 本山智晴, 中野祥吾, 伊藤創平, 寺田祐子, 伊藤圭祐 |
| 2. 発表標題 網羅的ペプチドアレイを用いた食物アレルギー結合性モノクローナル抗体の精密エピトープ解析 |
| 3. 学会等名 第66回日本食品科学工学会大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊藤創平, 中野祥吾 |
| 2. 発表標題 バイオ研究者が考えたHI・AI融合型人工タンパク質設計技術 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中野祥吾, 本山智晴, 宮下由里奈, 石塚由紀, 松尾直也, 常盤広明, 篠田 優, 浅野泰久, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 機械学習に基づく新規配列データマイニング法の開発と高機能化人工酵素配列設計への応用 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 三村健太, 中野祥吾, 宮下由里奈, 鈴木智英子, 常盤広明, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 人工抗体設計技術の構築～細胞質内で発現する人工VHH～ |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 平松希望, 本山智晴, 中野祥吾, 伊藤創平 |
| 2. 発表標題 配列解析による新規 in silico スクリーニング法の開発と検証 |
| 3. 学会等名 第20回ライフサイエンスシンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計3件

| | | |
|------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 産業財産権の名称 糖鎖結合性一本鎖抗体の改変 | 発明者 隅田 泰生、常盤 広明、中野 祥吾、伊藤 創平、他 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2018-93399 | 出願年 2018年 | 国内・外国の別 国内 |

| | | |
|--|-----------------------|---------------|
| 産業財産権の名称 新規なL-アミノ酸オキシダーゼ及びD-アミノ酸又はその誘導体の製造方法 | 発明者 南野優季、中野祥吾、伊藤創平 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2020/13326、特願2019-062177 | 出願年 2019年 | 国内・外国の別 国内 |

| | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 産業財産権の名称 鎖結合性一本鎖抗体およびその作製方法 | 発明者 隅田泰生・常盤広明・伊藤創平・中野祥吾・新地浩之 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-091686 | 出願年 2019年 | 国内・外国の別 国内 |

〔取得〕 計3件

| | | |
|--|---|---------------|
| 産業財産権の名称 2-O-SULFATION ENZYME MUTANT AND 3-O-SULFATION ENZYME MUTANT, AND METHOD FOR USING SAME | 発明者 TSUJI, C., MIHARA, Y., ITO, S. 他 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2018/033897 | 取得年 2019年 | 国内・外国の別 外国 |

| | | |
|--|-----------------------------------|---------------|
| 産業財産権の名称 ヘキサロン酸残基が異性化されたヘパロサン化合物の製造方法 | 発明者 辻 ちひろ、三原 康博、中野 祥吾、本山 智晴、伊藤 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2017/030998 | 取得年 2018年 | 国内・外国の別 外国 |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------|
| 産業財産権の名称 PROTEIN (ENZYME) FOR L-THREONINE DEHYDROGENATION, AND METHOD FOR SCREENING AND METHOD FOR PREPARING PROTEINS HAVING TARGET ACTIVITY | 発明者 ASANO Y., NAKANO S., ITO S. | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、WO/2018/101403 | 取得年 2019年 | 国内・外国の別 外国 |

〔その他〕

| |
|--|
| <p>日本学術振興会特別研究員に内定 (2019) https://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/news/20191003-1/</p> <p>生物工学学生優秀賞（飛翔賞） https://www.sbj.or.jp/awards/awards_hisho.html</p> <p>静岡テックブランングランプリで最優秀賞 https://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/news/20180713/</p> <p>日本学術振興会特別研究員に内定 (2018) https://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/news/20181031/</p> <p>茶学術研究会講演会で奨励賞 https://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/news/20190325-1/</p> <p>静岡ライフサイエンスシンポジウムで受賞 https://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/news/20190305-1/</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 | 中野 祥吾 (Nakano Shogo) (80748541) | 静岡県立大学・食品栄養科学部・助教 (23803) | |