

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H00918

研究課題名（和文）タンパク質の翻訳後糖鎖修飾により生成する動的エピトープを標的とする抗体医薬の開発

研究課題名（英文）Antibodies targeting dynamic epitopes generated by posttranslational protein glycosylation

研究代表者

西村 紳一郎（Nishimura, Shin-Ichiro）

北海道大学・先端生命科学研究院・教授

研究者番号：00183898

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,900,000円

研究成果の概要（和文）：我々は、多くのがん細胞表面に高発現してがんの増殖や転移を促進することが広く知られるMUC1の多様な動的エピトープを標的とする新たな抗体や革新的な創薬モダリティの創出に成功した。これらの抗体医薬品候補はMUC1がヒト膵がん細胞に高発現していること、さらに驚いたことに、培養ヒト膵がん細胞が放出するエクソソームの膜表面にもこの抗体が特異的に結合する動的エピトープを含むMUC1分子が積載されていることを世界で初めて明らかにした。これまで困難とされてきた、膵がん治療用の実用的な抗体医薬品の開発が大いに期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題の大きな成果である「ダイナミックエピトープは未開拓の有力な標的分子の宝庫である」ということを示す多くの実験結果は、新たな視点と革新的な戦略に基づく「独創的な標的探索プラットフォーム」の重要性と有効性を実証するものであり、今後このような戦略に基づく新たな診断システムや治療薬の開発が実現することで社会実装を見据えた応用研究への展開が大いに期待される。

研究成果の概要（英文）：In the present study, we succeeded in the development of novel antibodies and an innovative drug modality targeting various “dynamic epitopes” in the cell membrane-tethered MUC1 that accelerates cancer proliferation and metastasis. These antibody drug candidates uncovered that human pancreatic cancer cells express high level of MUC1 molecule bearing the dynamic epitope recognized by the antibody. Surprisingly, it was also demonstrated for the first time that exosomes derived from pancreatic cancer cells also display cargo MUC1 with the dynamic epitope on their membrane surface. Our findings will contribute to the acceleration of the development of anti-pancreatic cancer therapeutic antibody that has long remained unsuccessful.

研究分野：生物有機化学

キーワード：Dynamic epitope theory Glycopeptidic epitope Epitope defined antibody Anti-MUC1 mAb がん治療用抗体 X線結晶構造解析 機能改変抗体 二重特異性抗体

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

「疾患と糖鎖」の問題が1980年代に議論され始めて既にほぼ半世紀が経過している。近年、多種多様ながんや炎症性疾患、感染症と免疫、アルツハイマー症等の脳中枢神経変性疾患、さらに糖尿病や肥満などの生活習慣病においても疾患に関与するタンパク質の翻訳後糖鎖修飾機構の重要性は広く認知されつつある。タンパク質に共有結合している糖鎖の多様な構造変化は疾患の発症や進行度を観測・診断する際の分子レベルでの鋭敏な指標(バイオマーカー)として有効であると同時に新しい治療薬の標的としても有望である。しかし、様々な病態に呼応してダイナミックに変化する糖鎖修飾プロセスがタンパク質本体にどのような構造的および生物学的(機能的)な意味を持つのかについては依然として不明な点が多いままで、本研究課題の核心をなす学術的問いとなっている。

このような様々な疾患において病態の変化で生成する特徴的な糖鎖により修飾された特定のペプチド領域(糖ペプチドエピトープ)を識別する抗体を作製できればこの課題は一気に解決することは明らかである。

2. 研究の目的

研究代表者はタンパク質の抗原性の本質であるエピトープ(抗原決定基)領域の立体構造が疾患依存的な翻訳後糖鎖修飾の過程でダイナミックに変化するという「抗原構造形成における新たな分子機構」を発見し、このメカニズムで生成する新たな疾患特異的な抗原決定基を「動的エピトープ」と命名した。さらに、このようなメカニズムで生成する動的エピトープに対する抗糖ペプチド抗体を作製する技術を開発した。本研究は糖ペプチドエピトープを標的とする抗体をED抗体(epitope-defined antibody)と位置付けて、がん領域におけるアンメットメディカルニーズに応え得る新たながん治療薬の開発と社会実装を最終的なゴールとしている。本研究課題においては、多くのがん細胞表面に高発現してがんの増殖や転移を促進することが広く知られるMUC1の細胞外ドメインに生成する多様な動的エピトープを標的とする新たなED抗体の開発とそれらED抗体から誘導される新しい創薬モダリティーの創出を予定した研究期間内で実現することを目標とした。

3. 研究の方法

動的な糖ペプチドエピトープを正確に認識する高親和性のED抗体を効率良く獲得するためのより優れた汎用性に富む方法論を確立する(西村・比能・尾瀬)

ED抗体-動的エピトープ複合体の結晶構造解析とNMRによる溶液構造の解析によりED抗体によるエピトープ認識機構を解明する(西村・尾瀬・田中)

抗MUC1-ED抗体から新たな創薬モダリティーを創出する(西村・尾瀬・田中)

4. 研究成果

4-1: 主な研究成果

MUC1-STを動的エピトープとするSN-131のFab-MUC1-ST共結晶の構造解析に成功した。また、物理化学的・生化学的キャラクタリゼーションに加えて、膵がん細胞表面のMUC1との結合やSiglecなどの相互作用などを多角的に解析した。図1には我々が作成した2つの抗MUC1抗体SN-101(Nishimura, S.-I., et al., A straightforward approach to antibodies recognizing cancer specific glycopeptidic neoepitopes. *Chem. Sci.* **2020**, *11*, 4999-5006.)とSN-131がそれぞれのダイナミックエピトープ(下線部)を含むMUC1糖ペプチド、Gly-Val-Thr-Ser-Ala-Pro-Asp-Thr[GalNAc α 1 \rightarrow]-

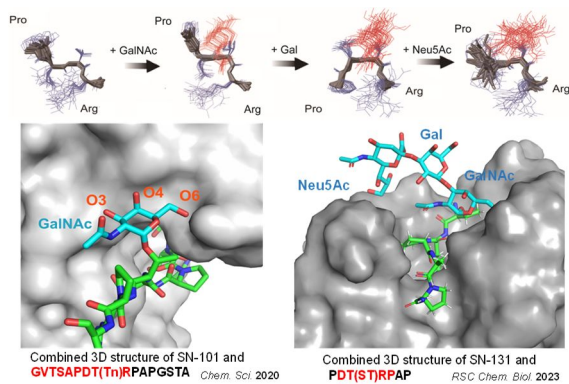


図1 がん特異的なダイナミックエピトープを認識する抗体医薬候補の例

Arg-Pro-Ala-Pro、と形成した複合体のそれぞれの共結晶のX線構造解析により得られた3次元結晶構造を示した。SN-101がMUC1糖ペプチドのTn抗原を特異的に認識しているのに対してSN-

131 は sialyl-T 抗原が同じ位置に修飾された MUC1 ペプチドを標的として強力に結合することが証明された。また、我々は SN-131 の認識するダイナミックエピトープを含む MUC1 がヒト膵がん細胞膜表面に高発現していること（図 2）、さらに驚いたことに、培養ヒト膵がん細胞（Panc-1）が細胞外に放出するエクソソームの膜表面にも SN-131 が特異的に結合するダイナミックエピトープを含む MUC1 分子が積載されていることを初めて明らかにした（Nishimura, S.I., et al., Structural and molecular insight into antibody recognition of dynamic neoepitope in membrane tethered MUC1 of pancreatic cancer cells and secreted exosomes. *RSC Chem. Biol.* **2023**, in press. ）

SN-131 の改変型抗体である SN-132(動的エピトープとの結合領域を含む anti-parallel coiled-coil 構造の Fv-clasp とリン脂質 DPC 膜結合性 membrane-associated peptide 領域（Nishimura, S.-I., et al., Membrane-bound stable glycosyltransferases: Highly oriented protein immobilization by a C-terminal cationic amphipathic peptide. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, *50*, 1328-1331 ）を融合した分子量 40K 程度（抗体分子の 4 分の 1 程度のサイズ）の全く新しいタイプの機能性ミニ抗体モジュールの作成法を確立した（特許出願準備中）。

また、SN131 および SN121 の Fv 領域を、2 種類のリンパ球を認識する抗体（OKT3 および L2K）の Fv 領域と融合させて新たに 8 種の二重特異性抗体の作成にも成功しており、高活性を示す高性能な二重特異性抗体の取得に向けてさらに研究が進展している。

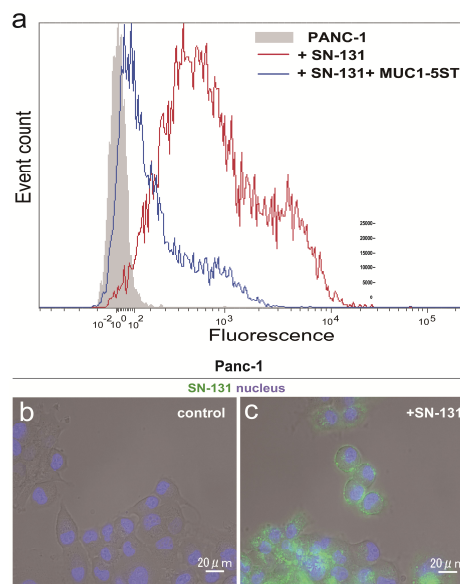


図 2 膵がん細胞表面には抗 MUC1 抗体（SN-131）の標的となるダイナミックエピトープを含む MUC1 が高発現している。

4 - 2 : 研究成果の国内外における位置づけとインパクト

がんの早期発見およびその診断技術、さらに新たながん治療用抗体医薬品開発における最大かつ深刻な問題はがん特異的な「標的分子の枯渇化」である。がん細胞が産生する、あるいはがん組織周辺のマクロ環境などに存在する新しいがん特異的な標的分子が同定できれば、がんの早期発見・診断法や新しい治療用抗体医薬品の研究開発も加速されることが期待できる。しかし、ほとんどのタンパク質は基本的には正常な細胞や組織にも存在するため、がんの発症や進行により発現量に大きな変動が見られない限り「がん特異的」とは言えない。

我々は、これまでに翻訳後糖鎖修飾により疾患特異的な「ダイナミックエピトープ(動的抗原決定基)」が様々なタンパク質分子内の特定の領域に出現すること、さらにこのような糖鎖と共有結合したペプチドからなるダイナミックエピトープ(糖ペプチド)を一つの分子として糖鎖と根元のペプチド領域を同時に認識して結合する抗体が存在することを分子レベルで実証してきた(例えば、Nishimura, S.-I. et al., An essential epitope of anti-MUC1 monoclonal antibody KL-6 revealed by focused glycopeptide library. *J. Am. Chem. Soc.* **2009**, *131*, 17102-17109; Convergent solid-phase synthesis of macromolecular MUC1 models truly mimicking serum glycoprotein biomarkers of interstitial lung diseases. *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 8392-8395.)

今回、抗 MUC1 抗体 SN-131 およびその改変型などにより得られた多くの知見は、このように疾患特異的に出現するダイナミックエピトープを標的とする新しいがん診断・治療用抗体医薬品開発の実現に大いに貢献すること、すなわち「標的分子の枯渇化」という問題を解決する鍵となることが実証された。

4 - 3 : 今後の展望

本研究課題の成果である「ダイナミックエピトープ」は未開拓の有力な標的分子であるという結果は、新たな視点と革新的な戦略に基づく「独創的な標的探索プラットフォーム」の重要性と有効性を実証するものであり、今後新たな診断システムや治療薬としての社会実装を見据えた応用研究への展開が大いに期待できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計37件（うち査読付論文 37件 / うち国際共著 10件 / うちオープンアクセス 20件）

1. 著者名 Wakui H., Yokoi Y., Horidome C., Ose T., Yao M., Tanaka Y., Hinou H., Nishimura S-I.	4. 巻 -
2. 論文標題 Structural and molecular insight into antibody recognition of dynamic neoepitope in membrane tethered MUC1 of pancreatic cancer cells and secreted exosomes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 RSC Chem. Biol.	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) 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 Otaki Michiru, Hirane Nozomi, Natsume-Kitatani Yayoi, Nogami Itoh Mari, Shindo Masanori, Kurebayashi Yoichi, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Mouse tissue glycome atlas 2022 highlights inter-organ variation in major N-glycan profiles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 17804
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-21758-4	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 Matsushita Takahiko, Hinou Hiroshi, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 51
2. 論文標題 Generation 6 Polyamidoamine Dendrimer Provides an Ideal Nanoparticulate Platform for Enzyme-assisted Synthesis of Glycopeptides Having Bulky and Complex Glycans	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1044 ~ 1048
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.220344	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 Shiratori Kouta, Yokoi Yasuhiro, Wakui Hajime, Hirane Nozomi, Otaki Michiru, Hinou Hiroshi, Yoneyama Tohru, Hatakeyama Shingo, Kimura Satoshi, Ohyama Chikara, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Selective reaction monitoring approach using structure-defined synthetic glycopeptides for validating glycopeptide biomarkers pre-determined by bottom-up glycoproteomics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 21385 ~ 21393
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2RA02903K	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 Koide Ryosuke, Hirane Nozomi, Kambe Daiki, Yokoi Yasuhiro, Otaki Michiru, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 280
2. 論文標題 Antiadhesive nanosome elicits role of glycocalyx of tumor cell-derived exosomes in the organotropic cancer metastasis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biomaterials	6. 最初と最後の頁 121314 ~ 121314
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.biomaterials.2021.121314	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 Urakami Shogo, Hinou Hiroshi	4. 巻 2
2. 論文標題 Glycan Selective MALDI In Source Decay Analysis of Intact Glycoproteins	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Analysis & Sensing	6. 最初と最後の頁 e20210004s
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anse.202100040	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 Tagami Takayoshi, Chen Minghao, Furunaga Yuta, Kikuchi Asako, Sadahiro Juri, Lang Weeranuch, Okuyama Masayuki, Tanaka Yoshikazu, Iwasaki Tomohito, Yao Min, Kimura Atsuo	4. 巻 289
2. 論文標題 Structural insights reveal the second base catalyst of isomaltose glucohydrolase	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The FEBS Journal	6. 最初と最後の頁 1118 ~ 1134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.16237	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 Makabe Koki, Yokoyama Takeshi, Uehara Shiro, Uchikubo-kamo Tomomi, Shirouzu Mikako, Kimura Kouki, Tsumoto Kouhei, Asano Ryutaro, Tanaka Yoshikazu, Kumagai Izumi	4. 巻 11
2. 論文標題 Anti-EGFR antibody 528 binds to domain III of EGFR at a site shifted from the cetuximab epitope	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5790
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-84171-3	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 -

1. 著者名 Makabe Koki, Hirota Ruka, Shiono Yoshihito, Tanaka Yoshikazu, Koseki Takuya	4. 巻 15
2. 論文標題 Biochemical and structural investigation of rutinoidase from <i>Aspergillus oryzae</i>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied and Environmental Microbiology	6. 最初と最後の頁 e02438
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/AEM.02438-20	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Hidenori, Kamiyama Toshiya, Hirane Nozomi, Kobayashi Nozomi, Aiyama Takeshi, Nagatsu Akihisa, Shimada Shingo, Orimo Tatsuya, Kakisaka Tatsuhiko, Fukai Moto, Yokoo Hideki, Kamachi Hirofumi., Nishimura Shin-Ichiro, Taketomi Akinobu	4. 巻 44
2. 論文標題 Analysis of the correlation between alterations in N-glycans and invasiveness in liver cancer cell lines	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Oncology Reports	6. 最初と最後の頁 2757-2769
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/or.2020.7795	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 Pablo A. Guillen-Poza, Elena Matilde Sanchez-Fernandez, Gerard Artigas, Jose Manuel Garcia Fernande, Hinou Hiroshi, Carmen Ortiz Mellet, Nishimura Shin-Ichiro, Fayna Garcia-Martin	4. 巻 63
2. 論文標題 Amplified detection of breast cancer autoantibodies using MUC1-based Tn antigen mimics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 8524-8533
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jmedchem.0c00908	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 Yokoi Yasuhiro, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 26
2. 論文標題 Effect of Site-specific O-Glycosylation on the Structural Behavior of NOTCH1 Receptor Extracellular EGF-like Domains 11 and 10	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 12363-12373
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202002652	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 Wakui Hajime, Tanaka Yoshikazu., Ose Toyoyuki, Matsumoto Isamu, Kato Koji, Yao Min, Tachibana Taro, Sato Masaharu, Naruchi Kentaro, Garcia-Martin Fayna, Hinou Hiroshi, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 11
2. 論文標題 A straightforward approach to antibodies recognising cancer specific glycopeptidic neopeptides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 4999-5006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0sc00317d	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 Nagano Yuma, Sugiyama Aoi, Kimoto Madoka, Wakahara Takuya, Noguchi Yasuyo, Jiang Xinxin, Saijo Shinya, Shimizu Nobutaka, Yabuno Nana, Yao Min, Gooley Paul, Moseley Gregory, Tadokoro Takashi, Maenaka Katsumi, Ose Toyoyuki	4. 巻 94
2. 論文標題 The Measles Virus V Protein Binding Site to STAT2 Overlaps That of IRF9	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Virology	6. 最初と最後の頁 e01169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/jvi.01169-20	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 Sugiyama Aoi, Nomai Tomo, Jiang Xinxin, Minami Miku, Yao Min, Maenaka Katsumi, Ito Naoto, Gooley R Paul, Moseley W Gregory, Ose Toyoyuki	4. 巻 529
2. 論文標題 Structural comparison of the C-terminal domain of functionally divergent lyssavirus P proteins	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 507-512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.05.195	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 Kusaka Hiroki, Kita Shunsuke, Tadokoro Takashi, Yoshida Kouki, Kasai Yoshiyuki, Niiyama Harumi, Fujimoto Yukari, Hanashima Shinya, Murata Michio, Sugiyama Shigeru, Ose Toyoyuki, Kuroki Kimiko, Maenaka Katsumi	4. 巻 172
2. 論文標題 Efficient preparation of human and mouse CD1d proteins using silkworm baculovirus expression system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Protein Expression and Purification	6. 最初と最後の頁 105631
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pep.2020.105631	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 Hirao Kengo, Andrews Sophie, Kuroki Kimiko, Kusaka Hiroki, Tadokoro Takashi, Kita Shunsuke, Ose Toyoyuki, Rowland-Jones Sarah L, Maenaka Katsumi	4. 巻 23
2. 論文標題 Structure of HIV-2 Nef Reveals Features Distinct from HIV-1 Involved in Immune Regulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 100758
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2019.100758	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 Tadokoro Takashi, Jahan Mst Lubna, Ito Yuri, Tahara Maino, Chen Surui, Imai Atsutoshi, Sugimura Natsumi, Yoshida Koki, Saito Mizuki, Ose Toyoyuki, Hashiguchi Takao, Takeda Makoto, Fukuhara Hideo, Maenaka Katsumi	4. 巻 287
2. 論文標題 Biophysical characterization and single-chain Fv construction of a neutralizing antibody to measles virus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FEBS Journal	6. 最初と最後の頁 145-159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.14991	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 Takeda Ken, Tanaka Yoshikazu, Kaneko Jun	4. 巻 168
2. 論文標題 The N-terminal amino-latch region of Hlg2 component of staphylococcal bi-component gamma-haemolysin is dispensable for prestem release to form beta-barrel pores	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of biochemistry	6. 最初と最後の頁 349-354
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvaa052	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 Nakazawa Hikaru, Onodera-Sugano Tomoko, Sugiyama Aruto, Tanaka Yoshikazu, Hattori Takamitsu, Niide Teppei, Ogata Hiromi, Asano Ryutaro, Kumagai Izumi, Umetsu Mitsuo	4. 巻 160
2. 論文標題 Association behavior and control of the quality of cancer therapeutic bispecific diabodies expressed in Escherichia coli	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 107636
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bej.2020.107636	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 Carbajo-Gordillo Ana I, Jimenez Blanco Jose L, Benito M Juan, Hugo Lana, Gema Marcelo, Di Giorgio Christophe, Przybylski Cedric, Hinou Hiroshi, Valentin Cena, Ortiz Mellet Carmen, Mendicuti Francisco, Tros de Ilarduya Conchita, Garcia Fernandez Jose	4. 巻 21
2. 論文標題 Click Synthesis of Size and Shape-Tunable Star Polymers with Functional Macrocyclic Cores for Synergistic DNA Complexation and Delivery	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biomacromolecules	6. 最初と最後の頁 5173-5188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.biomac.0c01283	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 Wakui Hajime, Tanaka Yoshikazu, Ose Toyoyuki, Matsumoto Isamu, Kato Koji, Yao Min, Tachibana Taro, Sato Masaharu, Naruchi Kentaro, Garca-Martin Fayna, Hinou Hiroshi, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 -
2. 論文標題 A straightforward approach to antibodies recognising cancer specific glycopeptidic neopeptides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical 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) 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 Bermejo Iris A., Navo Claudio D., Castro-Lopez Jorge, Guerreiro Ana, Garcia-Martin Fayna, Hinou Hiroshi, Nishimura Shin-Ichiro, Mellet Carmen Ortiz, Avenoza Alberto, Busto Jesus H., Corzana Francisco, et al.	4. 巻 11
2. 論文標題 Synthesis, conformational analysis and in vivo assays of an anti-cancer vaccine that features an unnatural antigen based on an sp2-iminosugar fragment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 3996 ~ 4006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9SC06334J	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 Hayakawa Shun, Matsushita Takahiko, Yokoi Yasuhiro, Wakui Hajime, Garcia-Martin Fayna, Hinou Hiroshi, Matsuoka Koji, Nouse Kazuhiro, Kamiyama Toshiya, Taketomi Akinobu, Nishimura Shin-Ichiro	4. 巻 59
2. 論文標題 Impaired O-Glycosylation at Consecutive Threonine TTX Motifs in Mucins Generates Conformationally Restricted Cancer Neopeptides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1221 ~ 1241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.biochem.0c00007	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 Soma Osamu, Hatakeyama Shingo, Yoneyama Tohru, Saito Mitsuru, Sasaki Hideo, Tobisawa Yuki, Noro Daisuke, Suzuki Yuichiro, Tanaka Masakazu, Nishimura Shin-Ichiro, Harada Hiroshi, Ishida Hideki, Tanabe Kazunari, Satoh Shigeru, Ohyama Chikara	4. 巻 24
2. 論文標題 Serum N-glycan profiling can predict biopsy-proven graft rejection after living kidney transplantation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical and Experimental Nephrology	6. 最初と最後の頁 174 ~ 184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10157-019-01820-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumoto Teppei, Hatakeyama Shingo, Yoneyama Tohru, Tobisawa Yuki, Ishibashi Yusuke, Yamamoto Hayato, Yoneyama Takahiro, Hashimoto Yasuhiro, Ito Hiroyuki, Nishimura Shin-Ichiro, Ohyama Chikara	4. 巻 9
2. 論文標題 Serum N-glycan profiling is a potential biomarker for castration-resistant prostate cancer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 168761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-53384-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Koide Ryosuke, Nishimura Shin Ichiro	4. 巻 58
2. 論文標題 Antiadhesive Nanosomes Facilitate Targeting of the Lysosomal GlcNAc Salvage Pathway through Derailed Cancer Endocytosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 14513 ~ 14518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201907778	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 Kusaka Hiroki, Kita Shunsuke, Tadokoro Takashi, Yoshida Kouki, Kasai Yoshiyuki, Niiyama Harumi, Fujimoto Yukari, Hanashima Shinya, Murata Michio, Sugiyama Shigeru, Ose Toyoyuki, Kuroki Kimiko, Maenaka Katsumi	4. 巻 172
2. 論文標題 Efficient preparation of human and mouse CD1d proteins using silkworm baculovirus expression system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Protein Expression and Purification	6. 最初と最後の頁 105631 ~ 105631
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pep.2020.105631	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 Hirao Kengo, Andrews Sophie, Kuroki Kimiko, Kusaka Hiroki, Tadokoro Takashi, Kita Shunsuke, Ose Toyoyuki, Rowland-Jones Sarah L., Maenaka Katsumi	4. 巻 23
2. 論文標題 Structure of HIV-2 Nef Reveals Features Distinct from HIV-1 Involved in Immune Regulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 100758 ~ 100758
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2019.100758	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 Tadokoro Takashi, Jahan Mst Lubna, Ito Yuri, Tahara Maino, Chen Surui, Imai Atsutoshi, Sugimura Natsumi, Yoshida Koki, Saito Mizuki, Ose Toyoyuki, Hashiguchi Takao, Takeda Makoto, Fukuhara Hideo, Maenaka Katsumi	4. 巻 287
2. 論文標題 Biophysical characterization and single chain Fv construction of a neutralizing antibody to measles virus	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The FEBS Journal	6. 最初と最後の頁 145 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.14991	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 Hossain Md. Alangir, Larrous Florence, Rawlinson Stephen M., Zhan Jingyu, Sethi Ashish, Ibrahim Youssef, Aloï Maria, Lieu Kim G., Mok Yee-Foong, Griffin Michael D.W., Ito Naoto, Ose Toyoyuki, Bourhy Herve, Moseley Gregory W., Gooley Paul R.	4. 巻 29
2. 論文標題 Structural Elucidation of Viral Antagonism of Innate Immunity at the STAT1 Interface	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 1934 ~ 1945.e8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2019.10.020	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 Kuroki Kimiko, Matsubara Haruki, Kanda Ryo, Miyashita Naoyuki, Shiroishi Mitsunori, Fukunaga Yuko, Kamishikiryo Jun, Fukunaga Atsushi, Fukuhara Hideo, Hirose Kaoru, Hunt Joan S., Sugita Yuji, Kita Shunsuke, Ose Toyoyuki, Maenaka Katsumi	4. 巻 203
2. 論文標題 Structural and Functional Basis for LILRB Immune Checkpoint Receptor Recognition of HLA-G Isoforms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Immunology	6. 最初と最後の頁 3386 ~ 3394
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4049/jimmunol.1900562	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 Fukuhara Hideo, Ito Yuri, Sako Miyuki, Kajikawa Mizuho, Yoshida Koki, Seki Fumio, Mwaba Mwila Hilton, Hashiguchi Takao, Higashibata Masa-aki, Ose Toyoyuki, Kuroki Kimiko, Takeda Makoto, Maenaka Katsumi	4. 巻 11
2. 論文標題 Specificity of Morbillivirus Hemagglutinins to Recognize SLAM of Different Species	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Viruses	6. 最初と最後の頁 761 ~ 761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/v11080761	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 Zhan Jingyu, Hossain Md. Alangir, Sethi Ashish, Ose Toyoyuki, Moseley Gregory W, Gooley Paul R.	4. 巻 13
2. 論文標題 1H, 15N and 13C resonance assignments of the C-terminal domain of the P protein of the Nishigahara strain of rabies virus	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biomolecular NMR Assignments	6. 最初と最後の頁 5 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12104-018-9841-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chen Minghao, Ishizaka Masato, Narai Shun, Horitani Masaki, Shigi Naoki, Yao Min, Tanaka Yoshikazu	4. 巻 3
2. 論文標題 The [4Fe-4S] cluster of sulfurtransferase TtuA desulfurizes TtuB during tRNA modification in Thermus thermophilus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-020-0895-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hashimoto Tsubasa, Ye Yuxin, Ui Mihoko, Ogawa Tomohisa, Matsui Takashi, Tanaka Yoshikazu	4. 巻 514
2. 論文標題 Protein encapsulation in the hollow space of hemocyanin crystals containing a covalently conjugated ligand	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 31 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2019.04.062	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 Yano Shigekazu, Suyotha Wasana, Oguro Natsuki, Matsui Takashi, Shiga Shota, Itoh Takafumi, Hibi Takao, Tanaka Yoshikazu, Wakayama Mamoru, Makabe Koki	4. 巻 9
2. 論文標題 Crystal structure of the catalytic unit of GH 87-type -1,3-glucanase AgI-KA from <i>Bacillus circulans</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 15295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-51822-5	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 -

[学会発表] 計45件 (うち招待講演 19件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 エクソソームのユニークな構造と機能に学ぶ新しい創薬研究への展開
3. 学会等名 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 「新薬創出を加速する人工知能の開発」 令和4年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 比能洋
2. 発表標題 Glycotyping: Old and New Concept of Glycoscience
3. 学会等名 108th Indian Science Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 比能洋
2. 発表標題 MALDI Glycotyping of Glycoproteins, Biofluids, and Bacterial O-antigens
3. 学会等名 International Congress on Pure and Applied Chemistry (ICPAC) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 ヘモリシンの立体構造解析と構造情報を生かしたデザイン
3. 学会等名 分子ロボティクス研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 前転移ニッチェを標的とする革新的薬物輸送システムの創製
3. 学会等名 第9回日本細胞外小胞学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 タンパク質立体構造解析と質量分析の融合研究
3. 学会等名 日本プロテオーム学会2022年大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 トップコドンリードスルーの分子機構解明
3. 学会等名 第22回日本蛋白質科学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 血中エクソソームの由来臓器を糖鎖解析により推定する基盤技術の開発
3. 学会等名 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 「新薬創出を加速する人工知能の開発」 令和3年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 Antibodies recognizing dynamic neoepitopes generated by cancer-specific truncated immature O-glycosylation
3. 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies / Pacificchem2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 動的エピトープ理論 - 翻訳後糖鎖修飾が惹起するタンパク質の脆弱性 / The dynamic epitope theory-Vulnerability of proteins induced by posttranslational glycosylation
3. 学会等名 第70回高分子討論会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 ヒト組織由来エクソソームの糖鎖プロファイリングによる新しいバイオマーカーの探索
3. 学会等名 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 令和二年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 海洋天然物由来の新規生理活性タンパク質の構造機能解析
3. 学会等名 第94回日本生化学会大会のシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 Design of staphylococcal two-component pore forming toxin to change pore formation property
3. 学会等名 第59回日本生物物理学会年会シンポジウム実験と理論の共同による生命金属動態研究の最前線（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takuma Chiashi, Takeshi Yokoyama, Yoshikazu Tanaka
2. 発表標題 Cryo-EM visualizes ribosomes in mammalian cell free translation system
3. 学会等名 日本・ウクライナ・タイ二国間交流事業合同シンポジウム（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsubasa Hashimoto, Nozomi Takada, Takuma Chiashi, Hanako Fukano, Kentaro Yamamoto, Masato Suzuki, Yoshihiko Hoshino, Takeshi Yokoyama, Yoshikazu Tanaka
2. 発表標題 Elucidation of the binding mode of a macrolide antibiotic to NTM ribosome for understanding drug resistance mechanism by using cryo-EM
3. 学会等名 第59回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Junta Tomono , Kosuke Asano , Masato Suzuki , Takeshi Yokoyama , Yoshikazu Tanaka
2. 発表標題 Elucidation of new action mechanism of aminoglycoside antibiotics on ribosomes using single particle cryo-electron microscopy
3. 学会等名 第59回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 次田篤史、上原史朗、松井崇、横山武司、Iryna Ostash、Bohdan Ostash、田中良和
2. 発表標題 放線菌由来TetR型転写調節蛋白質LanKのX線結晶構造解析
3. 学会等名 2021年度生物物理学会（北海道支部・東北支部合同例会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 橋本翼、高田希美、千足啄馬、深野華子、山本健太郎、鈴木仁人、星野仁彦、横山武司、田中良和
2. 発表標題 非結核性抗酸菌Mycobacterium abscessusリボソームにおけるマクロライド耐性機構の解明を目指したクライオ電子顕微鏡構造解析
3. 学会等名 2021年度生物物理学会（北海道支部・東北支部合同例会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 影山大夢、辺浩美、小野寺かこ、松井崇、小川智久、横山武司、酒井隆一、田中良和
2. 発表標題 海洋生物由来レクチンThCの構造機能相関研究
3. 学会等名 2021年度生物物理学会（北海道支部・東北支部合同例会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 比能洋
2. 発表標題 MALDI-TOFMSによる糖質解析 ~前処理工程をどれだけ簡素化できるか~
3. 学会等名 質量分析学会第29回北海道談話会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横溝太一、梶江啓志、李龍、姚閔、尾瀬農之
2. 発表標題 中性子線結晶構造解析による、タンパク質内アンモニアの観測
3. 学会等名 日本生物物理学会支部例会北海道-東北支部合同年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木本円花、永野悠馬、杉山葵、姚閔、田所高志、前仲勝実、尾瀬農之
2. 発表標題 麻疹ウイルスVタンパク質によるType I IFN経路阻害機構の解明
3. 学会等名 日本生物物理学会支部例会北海道-東北支部合同年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南未来、杉山葵、野間井智、蔣欣欣、前仲勝実、姚閔、尾瀬農之
2. 発表標題 狂犬病ウイルスのPタンパク質によるJAK-STATシグナル伝達経路阻害機構の解明
3. 学会等名 日本生物物理学会支部例会北海道-東北支部合同年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 影山大夢, 小野寺かこ, 小川智久, 横山武司, 田中良和
2. 発表標題 新規レクチン様タンパク質の結晶構造解析と糖との結合解析
3. 学会等名 2020年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 横溝太一、李龍、姚閔、尾瀬農之
2. 発表標題 生体分子中のアンモニアを可視化する試み
3. 学会等名 量子生命科学会 第2回大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 巨大タンパク質会合体ヘモシアニンの結晶中の空隙への生体分子の包摂
3. 学会等名 化学工学会第51回秋季大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 蛋白質の立体構造解析 -X線結晶構造解析とクライオ電顕単粒子解析-
3. 学会等名 酵素工学会第84回講演会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 巨大タンパク質会合体ヘモシアニンの構造解析
3. 学会等名 農芸化学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 比能洋
2. 発表標題 マイクロアレイおよび質量分析による糖鎖・複合糖質の機能及び構造解析
3. 学会等名 畜産とキッチンキトサン勉強会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 比能洋
2. 発表標題 化学者から見た糖鎖研究
3. 学会等名 異分野meetup week2020 研究者コミュニティサロン “糖鎖研究について語ろう！”（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横溝太一、李龍、安達基泰、姚閔、尾瀬農之
2. 発表標題 中性子線結晶構造解析によるタンパク質中のアンモニアの解析
3. 学会等名 日本結晶学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杉山葵、野間井智、蒋欣欣、南未来、前仲勝実、伊藤直人、Paul R. Gooley、Gregory W. Moseley、姚閔、尾瀬農之
2. 発表標題 免疫阻害機能の異なるリッサウイルスP蛋白質C末端ドメインの構造比較
3. 学会等名 日本結晶学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杉山葵、南未来、蒋欣欣、永野悠馬、野間井智、若原拓也、前仲勝実、姚閔、尾瀬農之
2. 発表標題 Molecular basis of JAK-STAT signal pathway inhibition by rabies virus P-protein / 狂犬病ウイルスP蛋白質によるJAK-STATシグナル阻害機構の解明
3. 学会等名 蛋白質科学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本多葵一、松井崇、小松玲子、谷藤涼、大栗博毅、横山武司、田中良和
2. 発表標題 Saframycin A合成関連蛋白質のクライオ電子顕微鏡単粒子解析
3. 学会等名 日本生物物理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 次田篤史、松井崇、堀口安彦、横山武司、田中良和
2. 発表標題 クライオ電子顕微鏡単粒子解析による百日咳壊死毒の構造解析
3. 学会等名 日本生物物理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Makoto Okabe, Shinichi Sato, Takeshi Yokoyama, Shusuke Tomoshige, Minoru Ishikawa, and Yoshikazu Tanaka
2. 発表標題 Crystal structure analysis of BIR3 domain of ubiquitin ligase in complex with its specific ligand for designing potent ligand
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shiro Uehara, Iryna Ostash, Bohdan Ostash, Takashi Matsui, Tomohisa Ogawa, Yoshikazu Tanaka
2. 発表標題 Structural analysis of LanK, a protein associated with the production of antibiotics in actinomycetes
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshikazu Tanaka
2. 発表標題 Structure analysis of protein using both electron microscopy and X-ray crystallography
3. 学会等名 ABiS Symposium; Forefront and Future of Electron Microscopic Imaging (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杉山葵、蔣欣欣、永野悠馬、前仲勝実、姚閔、杉田征彦、廣瀬未果、Gregory Moseley、尾瀬農之
2. 発表標題 狂犬病ウイルスP蛋白質によるJAK-STATシグナル阻害機構の解明
3. 学会等名 Negative Strand Virus - Japan
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村紳一郎
2. 発表標題 ローマは一日にして成らず。されど、すべての道は？
3. 学会等名 GlycoTOKYO2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中迫純希、松尾友樹、神田諒、田中睦乃、姚閔、松田正、前仲勝実、尾瀬農之
2. 発表標題 STAP-2の介在によりBreast tumor kinaseがSTATを活性化する機構の解明
3. 学会等名 日本生物物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nishimura Shin-Ichiro
2. 発表標題 Smart nanomedicine targeting of lysosomal glycohydrolases through activated endocytosis of cancer cells
3. 学会等名 25th International Symposium on Glycoconjugates (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hinou Hiroshi
2. 発表標題 Novel matrix system for reflectron mode MALDI-TOF and TOF/TOF MS analysis of unmodified sialylated oligosaccharides and glycopeptides
3. 学会等名 Japanese-American Symposium on Applied & Translational Glycosciences、ACS Fall 2019 National (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉山葵、蔣欣欣、永野悠馬、野間井智、若原拓也、前仲勝実、姚閔、Gregory Mosley、尾瀬農之
2. 発表標題 狂犬病ウイルスP蛋白質によるJAK-STATシグナル阻害機構の解明
3. 学会等名 蛋白質科学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中良和
2. 発表標題 巨大タンパク質会合体ヘモシアニンの構造解析 結晶構造と電顕構造
3. 学会等名 2019年度日本生化学会九州支部例会（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 難波 啓一、加藤 貴之、牧野 文信	4. 発行年 2023年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 460
3. 書名 クライオ電子顕微鏡ハンドブック	

1. 著者名 西村紳一郎、涌井初、横井康広	4. 発行年 2021年
2. 出版社 日本臨床化学会	5. 総ページ数 392
3. 書名 臨床化学	

1. 著者名 津本 浩平、前仲 勝実	4. 発行年 2021年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 368
3. 書名 創薬研究のための相互作用解析パーフェクト	

1. 著者名 Sanae Kato, Takashi Matsui and Yoshikazu Tanaka	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 24
3. 書名 Vertebrate and Invertebrate Respiratory Proteins by Ulrich Hoeger and J. Robin Harris	

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 MALDI - TOFMSによる複合糖質高分子糖鎖の直接解析方法およびそれに用いるための固体マトリックス組成物	発明者 比能 洋	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-000822	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 MALDI - TOFMSによる複合糖質高分子糖鎖の直接解析方法およびそれに用いるための固体マトリックス組成物	発明者 比能洋、浦上彰吾	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2021/048940	出願年 2021年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔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
研究分担者	田中 良和 (Tanaka Yoshikazu) (20374225)	東北大学・生命科学研究所・教授 (11301)	
研究分担者	比能 洋 (Hinou Hiroshi) (70333333)	北海道大学・先端生命科学研究所・教授 (10101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	尾瀬 農之 (Ose Toyoyuki) (80380525)	北海道大学・先端生命科学研究院・教授 (10101)	

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