

令和4年度 報告書

鹿児島大学共同獣医学部

附属越境性動物疾病制御研究(TAD)センター

序

鹿児島大学共同獣医学部附属越境性動物疾病制御研究(TAD)センターは、設立11年目を迎えました。国立大学改革強化推進事業で設置された高度封じ込め実験施設(ABSL3)の稼働も9年目に入りました。

令和4年度は12回目のTAD公開講座をいおワールドかごしま水族館、鹿児島市平川動物公園、鹿児島県、産業動物防疫コンソーシアムとの共催で実施致しました。内容は、水族館における豚丹毒菌感染症、コアラレトロウイルス感染症、水族館の感染症対策、平川動物公園での感染症対策、野鳥の鳥インフルエンザ対策について本学ならびに学外から報告がありました。産業動物防疫コンソーシアムは、本学と宮崎大学、東京農工大学、鳥取大学に加えて北海道大学、麻布大学、岐阜大学、酪農学園大学が、8大学産業動物防疫コンソーシアムとして活動しており、その内容をWEBにより紹介致しました。

また、TADセンターを構成する教員の移動では、令和4年10月に松本准教授が着任されました。令和3年6月に着任された奥谷公亮助教と共に新任教員の紹介がございますので、ご高覧ください。

昨今鳥インフルエンザ、豚熱、コロナウイルスなど益々感染症の制御が重要性を増しておりますが、今後も海外からの侵入により国内の産業動物ならびに野生動物やヒトに甚大な被害を及ぼしうる越境性動物疾病並びにその病原体等に関する、教育・研究機関としてさらなる発展を目指し研鑽していく所存です。

その他の活動内容に関しましては、共同獣医学部のホームページ(<http://www.vet.kagoshima-u.ac.jp/kyoudouWEB/kadai/index.php>)もご参照頂ければ幸いです。

令和5年5月

TADセンター長 小原 恭子

目 次

序

1. 新任教員紹介
2. 令和3年度活動成果
 - ア) 市民公開講座
 - イ) シンポジウム・セミナー
 - ウ) 教育活動報告
 - エ) 研究活動報告
 - 委託研究事業
 - A. 鹿児島県の野生動物における病原微生物調査
 - B. 沖縄・南西諸島に生息する野生動物の病原体調査
 - C. 鹿児島県の展示動物における病原微生物調査
 - D. 家畜（家禽）における病原微生物研究
 - E. 伴侶動物の病原体に関する研究
 - F. 動物モデルに関する研究
 - G. その他
 - オ) 研究業績

1. 新任教員紹介

奥谷 公亮 (病原体研究部門) 助教

略歴

2017 年 3 月 鹿児島大学農学部獣医学科 卒業
4 月 北海道大学国際感染症学院 入学
2018 年 4 月 独立行政法人日本学術振興会 特別研究員(DC1) 採用
2021 年 3 月 北海道大学国際感染症学院 修了
2021 年 4 月 北海道大学人獣共通感染症国際共同研究所 博士研究員
6 月～ 鹿児島大学共同獣医学部 助教
2022 年 1 月～ 鹿児島大学共同獣医学部 研究准教授 称号付与

代表的な業績

1. **Okuya K**, Mine J, Tokorozaki K, Kojima I, Esaki M, Miyazawa K, Tsunekuni R, Sakuma S, Kumagai A, Takadate Y, Kikutani Y, Matsui T, Uchida Y, and Ozawa M. Genetically diverse highly pathogenic avian influenza A(H5N1/H5N8) viruses among wild waterfowl and domestic poultry, Japan, 2021. *Emerg Infect Dis.*, 28(7): 1451-1455, **2022**
2. **Okuya K**, Hattori T, Saito T, Takadate Y, Sasaki M, Furuyama W, Marzi A, Ohiro Y, Konno S, Hattori T, and Takada A. Multiple routes of antibody-dependent enhancement of SARS-CoV-2 infection. *Microbiol Spectr.*, 10(2): e0155321, **2022**
3. **Okuya K**, Yoshida R, Manzoor R, Saito S, Suzuki T, Sasaki M, Saito T, Kida Y, Mori-Kajihara A, Kondoh T, Sato M, Kajihara M, Miyamoto H, Ichii O, Higashi H, and Takada A. Potential role of nonneutralizing IgA antibodies in cross-protective immunity against influenza A viruses of multiple hemagglutinin subtypes. *J Virol.*, 94(12): e00408-20, **2020**
4. **Okuya K**, Matsuu A, Kawabata T, Koike F, Ito M, Furuya T, Taneno A, Akimoto S, Deguchi E, and Ozawa M. Distribution of gene segments of the pandemic A(H1N1) 2009 virus lineage in pig populations. *Transbound Emerg Dis.*, 65(6): 1502-1513, **2018**
5. **Okuya K**, Kawabata T, Nagano K, Tsukiyama-Kohara K, Kusumoto I, Takase K, and Ozawa M. Isolation and characterization of influenza A viruses from environmental water at an overwintering site of migratory birds in Japan. *Arch Virol.*, 160(12): 3037-3052, **2015**

新任教員紹介 松本 祐介

<略歴>

- 2003～2009 年 宮崎大学農学部獣医学科
2009～2012 年 大阪大学大学院医学系研究科博士課程
2011～2012 年 京都大学ウイルス研究所ヒトがんウイルス研究分野
特別研究学生
2012～2013 年 Cleveland Clinic Lerner Research Institute Postdoctoral Fellow
2013 年 Case Western Reserve University Department of Molecular Biology
& Microbiology Postdoctoral Fellow
2013～2014 年 京都大学ウイルス研究所ヒトがんウイルス研究分野
博士研究員
2014～2020 年 和歌山県立医科大学医学部微生物学教室 助教
2020～2022 年 (公財) 東京都医学総合研究所 感染制御プロジェクト
主任研究員
2022 年～ 鹿児島大学共同獣医学部 准教授

<代表的な業績>

1. Neriya Y, Kojima S, Sakiyama A, Kishimoto M, Iketani T, Watanabe T, Abe Y, Shimoda H, Nakagawa K, Koma T, Matsumoto Y. A comprehensive list of the Bunyavirales replication promoters reveals a unique promoter structure in Nairoviridae differing from other virus families. *Sci Rep*. 2022 Aug 12;13:560. doi: 10.1038/s41598-022-17758-z.
2. Matsumoto Y, Ohta K, Kolakofsky D, Nishio M. A minigenome study of Hazara Nairovirus genomic promoters. *J Virol* 2019 Mar 5;93(6):e02118-18. doi: 10.1128/JVI.02118-18.
3. Matsumoto Y, Ohta K, Kolakofsky D, Nishio M. A point mutation in the RNA-binding domain of human parainfluenza virus type 2 nucleoprotein elicits abnormally enhanced polymerase activity. *J Virol* 2017 Apr 91(9):e02203-16. doi: 10.1128/JVI.02203-16.
4. Matsumoto Y, Hayashi Y, Omori H, Honda T, Daito T, Horie M, Ikuta K, Fujino K, Nakamura S, Schneider U, Chase G, Yoshimori T, Schwemmle M, Tomonaga K. Bornavirus closely associates and segregates with host chromosomes to ensure persistent intranuclear infection. *Cell Host Microbe* 2012 May 17;11(5):492-503. doi: 10.1016/j.chom.2012.04.009.

2. 令和4年度活動成果
ア) 市民公開講座

第12回 越境性動物疾病(TAD)制御研究センター公開講座

展示動物を 感染症から 守る!

参加費
無料

2022 **10/26** 水
13:30~15:30

WEB配信
鹿児島大学
農獣医共通棟101室

【開会挨拶】共同獣医学部長

1 水族館における豚丹毒菌感染症について	井尻 萌 鹿児島大学共同獣医学部
2 コアラレトロウイルス感染症について	小原恭子 鹿児島大学共同獣医学部
3 水族館動物の感染症対策	濱野剛久 いおワールドかごしま水族館
4 平川動物公園での感染症対策	櫻井普子 鹿児島市平川動物公園
5 野鳥における鳥インフルエンザ対策について	山下義智 鹿児島県環境林務部 自然保護課
6 8大学産業動物防疫コンソーシアム活動紹介	岡林環樹 宮崎大学産業動物 防疫リサーチセンター

【閉会挨拶】共同獣医学部副学部長

【お問い合わせ先】
小原 恭子 ☎099-285-3589
✉kkohara@vet.kagoshima-u.ac.jp

後援／8大学産業動物防疫コンソーシアム、鹿児島県獣医師会、鹿児島県、鹿児島市、南日本新聞

第6回 Kagoshima University Symposium for infection control

鹿児島大学感染症制御 のためのシンポジウム

令和5年1月27日(金) 15:00~17:00

Zoomによるオンライン開催（最大100名）

【登録フォーム】

<https://forms.gle/rVGtC4oTGjVu4TLV7>

※上記URLまたは、右記QRコード「登録フォーム」より
参加登録をお願いいたします。（令和5年1月4日より受付開始）

一般講演

1. 鹿児島県に生息するコウモリからのウイルス分離

鹿児島大学共同獣医学部 附属越境性動物疾病制御研究センター

助教

奥谷 公亮 先生

2. Situation and Challenges of HTLV-1 infection and related diseases control in Peru

ヒトレトロウイルス学共同研究センター HTLV-1/ATL病態制御学分野

大学院生

Daniel Enriquez-Vera, M.D.

特別講演

1. フィロウイルス研究の最近の話題

北海道大学人獣共通感染症国際共同研究所

国際疫学部門 教授 高田 礼人 先生

2. インフルエンザと次世代ワクチン

国立感染症研究所

インフルエンザ・呼吸器系ウイルス研究センター

センター長 長谷川 秀樹 先生

主催：ヒトレトロウイルス学共同研究センター 鹿児島大学キャンパス

共催：鹿児島大学共同獣医学部 附属越境性動物疾病制御研究センター（TADセンター）

対象：学生、職員、一般の方等、興味のある方はどなたでも参加可能

※ 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科博士課程学生は、共通コア科目「医学研究講義」
の出席回数にカウントされます。

ウ) 委託研究事業

ツルの死亡原因調査及び糞便調査並びにねぐら等における水の病原微生物等調査業務（担当：小澤 真、奥谷 公亮、一二三 達郎）

委託者：出水市

期間：令和 4 年 11 月 1 日～令和 5 年 3 月 31 日

内容：

（１）死亡ツル由来スワブ検体の鳥インフルエンザウイルス検査

・検査羽数：321 羽（ナベヅル 265 羽、マナヅル 36 羽、マガモ 4 羽、ヒドリガモ 3 羽、オオバン 3 羽、オナガガモ 2 羽、アカエリカイツブリ 1 羽、キンクロハジロ 1 羽、フクロウ 2 羽、ヨシガモ 1 羽、ハシボソガラス 1 羽、オシドリ 1 羽、トビ 1 羽）

・遺伝子検査陽性羽数：139 羽

（２）ツルのねぐら等の水検体の鳥インフルエンザウイルス検査

・検査検体数：238 検体

・ウイルス分離株数：78 株（1 検体より最大 4 株分離）

強毒型 H5N1 亜型ウイルス 24 株

弱毒型 H3N8 亜型ウイルス 8 株

弱毒型 H10N6 亜型ウイルス 6 株

複数亜型ウイルスの混合 15 株

エ) 教育活動報告

① 学部講義・実習

共通教育

- ・動物の病気「動物に感染するウイルス」(小澤 真)

専門教育

- 1) 獣医微生物学IIB (小澤 真、藤本 佳万、奥谷 公亮、松本 祐介、小原 恭子)
- 2) 動物衛生学講義 (小原 恭子、松本 祐介、井尻 萌)
- 3) 獣医公衆衛生学 (中馬 猛久)
- 4) 食品衛生学 (中馬 猛久)
- 5) 人獣共通感染症学II (中馬 猛久)
- 6) 環境衛生学 (中馬 猛久)
- 7) 動物感染症学B (小澤 真、奥谷 公亮)
- 8) 家禽疾病学 (藤本 佳万)
- 9) 豚診療学 (井尻 萌)
- 10) 獣医学概論B (小原 恭子)
- 11) 家畜疾病概論* (井尻 萌)
- 12) 情報リテラシー演習 (小澤 真)
- 13) 獣医微生物学実習B (藤本 佳万)
- 14) 専攻演習 (中馬 猛久、小原 恭子、小澤 真、松本 祐介、藤本 佳万、井尻 萌、奥谷 公亮)
- 15) 動物衛生学実習 (小澤 真、奥谷 公亮)
- 16) 動物感染症学総合実習 (奥谷 公亮)
- 17) 食品加工実習 (松本 祐介)
- 18) 産業動物診断治療学実習 (井尻 萌)
- 19) 産業動物総合臨床実習 (井尻 萌)
- 20) 生物学実験 (藤本 佳万、小澤 真、奥谷 公亮)
- 21) 獣医学研究基礎実習A (小原 恭子)
- 22) 獣医学研究基礎実習B (藤本 佳万)

オ) 研究活動報告

[A. 鹿児島県の野生動物における病原微生物調査]

①ツルの死亡原因調査及び糞便調査並びにねぐら等における水の病原微生物等調査業務（担当：小澤 真、奥谷 公亮、一二三 達郎）

冬季の鹿児島県出水平野・ツル渡来地における鳥インフルエンザの流行状況を明らかにするため、衰弱または死亡ツル個体、その他の死亡野鳥個体、カモ糞便、ならびにツルのねぐらの水を検体として、鳥インフルエンザウイルスの分離を試みた。その結果、野鳥（ナベヅル 113 羽、マナヅル 23 羽、オナガガモ 1 羽、トビ 1 羽）から 139 株およびねぐらの水から 24 株、合計 163 株の H5N1 亜型高病原性鳥インフルエンザウイルスが分離された。また、マガモ 1 羽から H11N9 亜型ウイルス 1 株、ねぐらの水検体からは H3N8 亜型ウイルス 8 株、H10N6 亜型ウイルス 6 株の弱毒型ウイルスが、それぞれ分離された。今後、各分離ウイルス株の遺伝子性状について、より詳しい解析を進める。

②鹿児島県に生息するコウモリ類における新規ウイルスの探索（奥谷 公亮）
離島を含む鹿児島県内に生息するコウモリから口腔スワブ検体を採取し、ウイルス分離を実施した。現在、分離されたウイルスの遺伝子解析ならびに性状解析を行っている。

③鹿児島の野生動物等における病原微生物調査（藤本 佳万）
鹿児島県出水平野に飛来した野鳥からのウイルス分離を実施した。これまでにヘルペスウイルスやパラミクソウイルスを分離しており、それら分離株の遺伝子解析や病原性解析を実施している。

[B. 鹿児島の展示動物における病原微生物調査]

①水生哺乳動物とその飼育環境における病原微生物調査（井尻萌、中馬猛久）

近年水族館での豚丹毒症が全国的に散発していることを受け、鹿児島水族館における豚丹毒菌の汚染実態調査及び飼育環境の改善のため、イルカ用餌料スワブ検体を用いて豚丹毒菌を中心とした病原微生物のモニタリング調査を実施するとともに、分離株のMLST解析を進めている。

② 動物園で飼育される動物の病原微生物調査（小原 恭子）

引き続きコアラレトロウイルス (KoRV) について解析を行った。コアラを飼育する日本全国の7つの動物園において KoRV サブタイプの感染状況を調べた。調査した全てのコアラ (37 頭) は KoRV-A 陽性であった。また、KoRV-B, C, D, F の陽性率は、94.59%、27.03%、67.57%、54.05%であった。また南方系コアラを飼育する淡路イングラントの丘動物園のコアラは比較的ウイルス量が低く、最近外部から感染したものが多いと思われた。

[D. 家畜（家禽）における病原微生物研究]

① 家畜（家禽）における病原微生物研究（藤本 佳万）

家禽に疾病を引き起こす微生物に関する研究を鹿児島県下の養鶏業界等と協力して実施している。現在、鶏大腸菌症、鳥インフルエンザ、鳥レオウイルス感染症、伝染性ファブリキウス嚢病、ニューカッスル病を中心に、原因となる病原体の遺伝子解析や病原性解析を進めている。

② 口蹄疫ウイルスの翻訳開始機構についての研究（小原 恭子）

口蹄疫ウイルス (Foot-and mouth disease virus, FMDV) はプラス 1 本鎖 RNA をゲノムとして持ち、ピコルナウイルス科に分類される。RNA ゲノムには非翻訳領域があり、Internal Ribosomal Entry Site (IRES) をリボゾームが認識して翻訳を開始する。この翻訳機構では、宿主細胞の mRNA とは異なる宿主因子が作用していると考えられる。このような宿主因子の同定や、その作用を阻害する薬剤のスクリーニングを行うため、FMDV-IRES を恒久的に発現する細胞を樹立している。また、FMDV は7つの血清型を持つが、IRES 配列は比較的保存している。そこで、FMDV-IRES 発現細胞を用いた阻害剤の探索を実施した。抗酸化作用により複数の RNA ウイルスの複製を抑制する事を確認しているフランス松の樹液ピクノジュノールが FMDV-IRES 活性に阻害作用を示す事を明らかにした。また、この阻害効果の機序を解析するため、マイクロアレイを用いた宿主因子の網羅的発現解析を行った。このうち、PKD1L3, USP31 という因子が FMDV-IRES、CSFV-IRES に共通に作用する可能性がある宿主因子として同定された。

③ 豚熱ウイルスの翻訳開始機構の解析 (小原 恭子)

豚熱ウイルス(Classical Swine Fever virus, CSFV)は、フラビウイルス科に属し、プラス 1 本鎖 RNA をゲノムとして持つ。ゲノムの 5' 端には、同様に IRES を持つ。CSFV-IRES の特徴を解析し、阻害剤を探索するため、CSFV-IRES 発現ベクターを構築し、発現細胞株を樹立した。CSFV-IRES 抑制効果を示す配列に対し shRNA を 5 ケ所デザインし、その発現ベクターによる抑制効果を比較した。shRNA 発現レンチウイルスベクターを作成して、IRES 活性を 2 週間程度抑制できることが明らかとなった。

[F. 動物モデルに関する研究]

① ツパイ薬物代謝系の解析 (宇野 泰広、小原 恭子)

ツパイは人型モデルとして有用であるが、肝臓代謝酵素を新たに同定してその機能を解析した。新たに同定したのは、チトクローム P450 2B6、P450 1, P450 2A13, P450 3A である。

力) 研究業績

①学術論文 (国際誌)

Kameyama H, Fujimoto Y, Tomioka Y, Yamamoto S, Suyama H, Inoue H, Takahashi E, Ono E. Pathogenicity of *Bordetella bronchiseptica* isolated from apparently healthy rabbits in guinea pig, rat, and mouse. *J. Vet. Med. Sci.* 2022 Apr 84 (4): 574-581

Ide Y, Kitab B, Ito N, Okamoto R, Tamura Y, Matsui T, Sakoda Y, Tsukiyama-Kohara K. Characterization of host factors associated with the internal ribosomal entry sites of foot-and-mouth disease and classical swine fever viruses. *Sci Rep.* 2022 Apr 25;12(1):6709. doi: 10.1038/s41598-022-10437-z.PMID: 35468926

Ijiri M, Odo K, Sato M, Kawaguchi M, Fujimoto Y, Miura N, Matsuo T, Hou DX, Yamato O, Tanabe T, Kawaguchi H. Potential biomarkers for chronic seasonal heat stress in Kagoshima Berkshire pigs reared in the subtropical region. *J. Vet. Res.* 2022 May 66 (2): 209-214

Ezzemani W, Kettani A, Sappati S, Kondaka K, El Ossmani H, Tsukiyama-Kohara K, Altawalah H, Saile R, Kohara M, Benjelloun S, Ezzikouri S. Reverse vaccinology-based prediction of a multi-epitope SARS-CoV-2 vaccine and its tailoring to new coronavirus variants. *J Biomol Struct Dyn.* 2022 May 13:1-22. doi: 10.1080/07391102.2022.2075468. Online ahead of print.PMID: 35549819

Kayesh MEH, Kohara M, Tsukiyama-Kohara K. Toll-like Receptor Response to Hepatitis C Virus Infection: A Recent Overview. *Int J Mol Sci.* 2022 May 13;23(10):5475. doi: 10.3390/ijms23105475.PMID: 35628287.

Naitou K, Iwashita H, Ueda HH, Shiraishi M, Fujimoto Y, Horii K, Sawamura T, Shiina T, Shimizu Y. Intrathecally administered substance P activated the spinal defecation center and enhanced colorectal motility in anesthetized rats. *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 2022 Jul 323 (1): G21-G30

Okuya K, Mine J, Tokorozaki K, Kojima I, Esaki M, Miyazawa K, Tsunekuni R, Sakuma S,

Kumagai A, Takadate Y, Kikutani Y, Matsui T, Uchida Y, Ozawa M. Genetically Diverse Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1/H5N8) Viruses among Wild Waterfowl and Domestic Poultry, Japan, 2021. *Emerg Infect Dis*. 2022 Jul;28(7):1451-1455. doi: 10.3201/eid2807.212586. PMID: 35609620

Kayesh MEH, Hashem MA, Kohara M, Tsukiyama-Kohara K. *In vivo* Delivery Tools for Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat/Associated Protein 9-Mediated Inhibition of Hepatitis B Virus Infection: An Update. *Front Microbiol*. 2022 Jul 1;13:953218. doi: 10.3389/fmicb.2022.953218. eCollection 2022. PMID: 35847068

Uno Y, Ushirozako G, Uehara S, Murayama N, Fujiki Y, Kawaguchi H, Tsukiyama-Kohara K, Yamazaki H. Newly identified tree shrew cytochrome P450 2B6 (CYP2B6) and pig CYP2B6b are functional drug-metabolising enzymes. *Xenobiotica*. 2022 Jul;52(7):687-696. doi: 10.1080/00498254.2022.2141153. Epub 2022 Nov 3. PMID: 36286316

Neriya Y, Kojima S, Sakiyama A, Kishimoto M, Iketani T, Watanabe T, Abe Y, Shimoda H, Nakagawa K, Koma T, Matsumoto Y. A comprehensive list of the Bunyavirales replication promoters reveals a unique promoter structure in Nairoviridae differing from other virus families. *Sci Rep*. 2022 Aug 12:13560. doi: 10.1038/s41598-022-17758-z.

Hashem MA, Kayesh MEH, Maetani F, Goto A, Nagata N, Kasori A, Imanishi T, Tsukiyama-Kohara K. Subtype distribution and expression of the koala retrovirus in the Japanese zoo koala population. *Infect Genet Evol*. 2022 Aug;102:105297. doi: 10.1016/j.meegid.2022.105297. Epub 2022 May 6. PMID: 35533919

Kayesh MEH, Hashem MA, Maetani F, Goto A, Nagata N, Kasori A, Imanishi T, Tsukiyama-Kohara K. Molecular Insights into Innate Immune Response in Captive Koala Peripheral Blood Mononuclear Cells Co-Infected with Multiple Koala Retrovirus Subtypes. *Pathogens*. 2022 Aug 14;11(8):911. doi: 10.3390/pathogens11080911. PMID: 36015032

Hattori T, Saito T, Okuya K, Takahashi Y, Miyamoto H, Kajihara M, Igarashi M, Takada A. Human ACE2 genetic polymorphism affecting SARS-CoV and SARS-CoV-2 entry into cells. *Microbiol Spectr*. 2022 Aug;10(4): e0087022. doi: 10.1128/spectrum.00870-22. PMID:

35862965

Kayesh MEH, Hashem MA, Sanada, T., Kitab, B., Rashid, M.H.O., Akter, L., Ezzikouri, S., Murakami, S., Ogawa, S., Tanaka, Y, Kohara, M., Tsukiyama-Kohara, .K. *Front. Virol.* 2022 Aug 18; doi: 10.3389/fviro.2022.9268.31

Khalil AM, Kojima I, Fukunaga W, Okajima M, Mitarai S, Fujimoto Y, Matsui T, Kuwahara M, Masatani T, Okuya K, Ozawa M. Improved method for avian influenza virus isolation from environmental water samples. *Transbound Emerg Dis.* 2022 Sep;69(5):e2889-e2897. doi: 10.1111/tbed.14639. PMID: 35737749

Esaki M, Ito G, Tokorozaki K, Matsui T, Masatani T, Amano K, Ozawa M. Prevalence and organ tropism of crane-associated adenovirus 1 in cranes overwintering on the Izumi plain, Japan. *Transbound Emerg Dis.* 2022 Sep;69(5):e2889-e2897. doi: 10.1111/tbed.14639. PMID: 35737749

Okuya K, Khalil AM, Esaki M, Kojima I, Nishi N, Koyamada D, Matsui T, Yoshida Y, Ozawa M. Genetic characterization of avian influenza viruses isolated from the Izumi plain, Japan in 2019/20 winter season. *Pathogens.* 2022 Sep 5;11(9):1013. doi: 10.3390/pathogens11091013. PMID: 36145445

Kojima I, Onomoto K, Zuo W, Ozawa M, Okuya K, Naitou K, Izumi F, Okajima M, Fujiwara T, Ito N, Yoneyama M, Yamada K, Nishizono A, Sugiyama M, Fujita T, Masatani T. The amino acid at position 95 in the matrix protein of rabies virus is involved in antiviral stress granule formation in infected cells. *J Virol.* 2022 Sep 28;96(18):e0081022. doi: 10.1128/jvi.00810-22. PMID: 36069552

Fujimoto Y, Ogasawara K, Isoda N, Hatai H, Okuya K, Watanabe Y, Takada A, Sakoda Y, Saito K, Ozawa M. Experimental and natural infections of white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) with high pathogenicity avian influenza virus of H5 subtype. *Front Microbiol.* 2022 Oct 3;13:1007350. doi: 10.3389/fmicb.2022.1007350. PMID: 36262320

Fujii Y, Masatani T, Nishiyama S, Okajima M, Izumi F, Okazaki K, Sakoda Y, Takada A, Ozawa

M, Sugiyama M, Ito N. Molecular characterisation of a novel avian rotavirus A strain detected from a gull species (*Larus* sp.). *J Gen Virol*. 2022 Oct;103(10). doi: 10.1099/jgv.0.001792. PMID: 36223171

Jin H, Choi W, Matsumura K, Hyon SH, Gen Y, Hayashi M, Kawabata T, Ijiri M, Miyoshi K. Cryopreservation of pig spermatozoa using carboxylated poly-L-lysine as cryoprotectant. *J Reprod Dev*. 2022 Oct 68 (5):312-317. doi: 10.1262/jrd.2022-058. Online ahead of print PMID: 35908977

Ishigaki H, Yasui F, Nakayama M, Endo A, Yamamoto N, Yamaji K, Nguyen CT, Kitagawa Y, Sanada T, Honda T, Munakata T, Higa M, Toyama S, Kono R, Takagi A, Matsumoto Y, Koseki A, Hayashi K, Shiohara M, Ishii K, Saeki Y, Itoh Y, Kohara M. An attenuated vaccinia vaccine encoding the severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 spike protein elicits broad and durable immune responses, and protects cynomolgus macaques and human angiotensin-converting enzyme 2 transgenic mice from severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 and its variants. *Front Microbiol*. 2022 Nov 13:967019. doi: 10.3389/fmicb.2022.967019.

Kajiya T, Sawayama H, Arima E, Okamoto M, Baba M, Toyama M, Okuya K, Ozawa M, Atsuchi N, Nishi J, Suda Y. Novel RT-PCR using sugar chain-immobilized gold-nanoparticles correlates patients' symptoms: the follow-up study of COVID-19 hospitalized patients. *Viruses*. 2022 Nov 21;14(11):2577. doi: 10.3390/v14112577. PMID: 36423185

Yoshida O, Akbar SMF, Imai Y, Sanada T, Tsukiyama-Kohara K, Miyazaki T, Kamishita T, Miyake T, Tokumoto Y, Hikita H, Tsuge M, Shimizu M, Al Mahtab M, Aguilar JC, Guillen G, Kohara M, Hiasa Y. Intranasal therapeutic vaccine containing HBsAg and HBcAg for patients with chronic hepatitis B; 18 months follow-up results of phase IIa clinical study. *Hepatol Res*. 2022 Nov 18. doi: 10.1111/hepr.13851. Online ahead of print. PMID: 36399406

Uno Y, Murayama N, Ijiri M, Kawaguchi H, Yamato O, Shiraishi M, Asano A, Teraoka H, Mizukawa H, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Ishizuka M, Yamazaki H. Cytochrome P450 2J Genes Are Expressed in Dogs, Cats, and Pigs, and Encode Functional Drug-Metabolizing Enzymes. *Drug Metab Dispos*. 2022 Nov 50 (11):1434-1441. doi: 10.1124/dmd.122.000930. Online ahead of print PMID: 35701183

Uno Y, Uehara S, Ijiri M, Kawaguchi H, Asano A, Shiraishi M, Banju K, Murayama N, Yamazaki H. Molecular and Functional Characterization of N-Acetyltransferases in Common Marmosets and Pigs. *Drug Metab Dispos.* 2022 Nov 50 (11):1429-1433. doi: 10.1124/dmd.122.000919. Online ahead of print PMID: 35768074

Kayesh MEH, Kohara M, Tsukiyama-Kohara K. Epidemiology and Risk Factors for Acute Viral Hepatitis in Bangladesh: An Overview. *Microorganisms.* 2022 Nov 15;10(11):2266. doi: 10.3390/microorganisms10112266.PMID: 36422336.

Jin H, Choi W, Matsumura K, Hyon SH, Gen Y, Hayashi M, Kawabata T, Ijiri M, Miyoshi K. Improved fertility of frozen-thawed porcine spermatozoa with 3,3-dimethylglutaric anhydride poly-L-lysine as a novel cryoprotectant. *Anim Sci J.* 2023 Jan-Dec 94 (1):e13821. doi: 10.1111/asj.13821. Online ahead of print PMID: 36866922

Mitarai S, Okuya K, Miyane K, Miyamoto M, Ishikawa S, Kawaguchi H, Hatazoe I, Suda Y, Arima E, Nakazato H, Hobo S, Masatani T, Ozawa M. Genetic characterization of bovine respiratory syncytial viruses in Japan between 2017 and 2019. *Arch Virol.* 2023 Jan 7;168(2):51. doi: 10.1007/s00705-022-05670-w. PMID: 36609930

Kayesh MEH, Khalil I, Kohara M, Tsukiyama-Kohara K. Increasing Dengue Burden and Severe Dengue Risk in Bangladesh: An Overview. *Trop Med Infect Dis.* 2023 Jan 3;8(1):32. doi: 10.3390/tropicalmed8010032.PMID: 36668939

Ushirozako G, Noda Y, Murayama N, Kawaguchi H, Tsukiyama-Kohara K, Yamazaki H, Uno Y. Newly Identified Tree Shrew *Cytochrome P450 2A13 (CYP2A13)* is Expressed in Liver and Lung and Encodes a Functional Drug-Metabolizing Enzyme Similar to Dog CYP2A13 and Pig CYP2A19. *Drug Metab Dispos.* 2023 Jan 20:DMD-AR-2022-001152. doi: 10.1124/dmd.122.001152.

Kitab B, Tsukiyama-Kohara K. Regulatory Role of Ribonucleotide Reductase Subunit M2 in Hepatocyte Growth and Pathogenesis of Hepatitis C Virus. *Int J Mol Sci.* 2023 Jan 30;24(3):2619. doi: 10.3390/ijms24032619.PMID: 36768940

Fujimoto Y, Ijiri M, Matsuo T, Kawaguchi H. *In vitro* antiviral activity of persimmon-derived tannin against avian influenza viruses. **Lett. Appl. Microbiol.** 2023 Feb 76 (2):ovac053

Ijiri M, Ishikawa S, Hobo S. Distribution of enrofloxacin within the bronchoalveolar region of healthy pigs. **J Vet Med Sci.** 2023 Mar 85 (3):296-300. doi: 10.1292/jvms.22-0416. Online ahead of print PMID: 36653162

Uno Y, Jikuya S, Noda Y, Oguchi A, Murayama N, Kawaguchi H, Tsukiyama-Kohara K, Yamazaki H. Newly identified cytochrome P450 3A genes of tree shrews and pigs are expressed and encode functional enzymes. **Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.** 2023 Feb 22;267:109579. doi: 10.1016/j.cbpc.2023.109579. Online ahead of print.PMID: 36822299

Uno Y, Noda Y, Murayama N, Tsukiyama-Kohara K, Yamazaki H. Novel cytochrome P450 1 (CYP1) genes in tree shrews are expressed and encode functional drug-metabolizing enzymes. **Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.** 2023 Mar;265:109534. doi: 10.1016/j.cbpc.2022.109534. Epub 2022 Dec 20.PMID: 36563947

Matsunaga N, Ijiri M, Ishikawa K, Ozawa M, Okuya K, Khalil AM, Kojima I, Esaki M, Masatani T, Matsui T, Fujimoto Y. Avian paramyxovirus serotype-1 isolation from migratory birds and environmental water in southern Japan: an epidemiological survey during the 2018/19-2021/2022 winter seasons. **Microbiol Immunol.** 2023 Apr;67(4):185-193. doi: 10.1111/1348-0421.13053. PMID: 36628409

②学術論文（国内誌）

船越公威、前田史和、奥谷公亮、江寄真南「九州で初めて発見されたモリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi* の同定、頭骨の特徴および mtDNA 解析に基づく系統的位置づけ-First record of the Endo's pipistrelle, *Pipistrellus endoi*, in the Kyushu District, Japan: cranial characteristics and systematic positioning based on mitochondrial CO1 sequences-」哺乳類科学 62(2) : 239-245, 2022 年 4 月 DOI: 10.11238/mammalianscience.62.239

総説・記事

小澤真「ヒト・モノ・ブタ・環境を情報でつなげ持続可能な養豚の未来の実現に向けて

③」養豚情報 2022年8月号 74-77ページ 2022年8月

④ 学会発表（国際学会）

Yutaro Ide, Bouchra Kitab, Nobumasa Ito, Riiai Okamoto, Yui Tamura, Takafumi Matsui, Yoshihiro Sakoda, and Kyoko Tsukiyama-Kohara Characterization of host factors associated with the internal ribosomal entry sites of foot-and-mouth disease and classical swine fever viruses. IUMS 2022（アムステルダム、オンライン）2022年7月（口頭発表）

Makoto Saito, Yasushi Itoh, Fumihiko Yasui, Tsubasa Munakata, Daisuke Yamane, Makoto Ozawa, Risa Ito, Kenzaburo Yamaji, Naoki Yamamoto, Tomoko Honda, Takahiro Sanada, Kyoko Tsukiyama-Kohara, Hiroaki Suga, and Michinori Kohara Macrocycles targeting influenza virus HA show antiviral effects by hampering adsorption and fusion, which result *in vivo* antiviral effects in Murine and Macaque model

IUMS 2022（アムステルダム、オンライン）2022年7月（口頭発表）

Asako Takagi, Yutaka Amako, Daisuke, Yamane, Bouchra Kitab, Ahmed El-Gohary, Michinori Kohara, Kyoko Tsukiyama-Kohara Longer poly(U) stretches in the 3'UTR are essential for replication of the hepatitis C virus genotype 4a clone in vitro and in vivo.

HCV/Flavi-2022（モントリオール、オンライン）2022年7月

④学会発表（国内学会）

奥谷公亮、峯淳貴、所崎香織、児島一州、江寄真南、宮澤光太郎、常國良太、佐久間咲希、熊谷飛鳥、高館佳弘、菊谷祐斗、松井勉、内田裕子、小澤真「2021/22年シーズン、鹿児島県で分離された H5N1 亜型および H5N8 亜型の高病原性鳥インフルエンザウイルスの遺伝学的解析」第 165 回日本獣医学会学術集会(オンライン) 2022 年 9 月

江寄真南、所崎香織、原口優子、松井勉、小澤真 「出水平野に飛来するナベヅルとクロヅルの種間交雑に関する遺伝学的研究」 第 165 回日本獣医学会学術集会(オンライン) 2022 年 9 月

守富健人、濱野剛久、大塚美加、井尻萌、中馬猛久 「いおワールドかごしま水族館のイルカ餌料から分離された *Erysipelothrix rhusiopathiae* の MLST 解析」 第 165 回日本獣医学会学術集会(オンライン) 2022 年 9 月

井手優太郎、Bouchra Kitab, 迫田義博、小原恭子 口蹄疫ウイルスおよび豚熱ウイルス RNA の IRES 機能に関連する宿主因子の特性について 第 165 回日本獣医学会学術集会(オンライン) 2022 年 9 月

Md Abul Hashem, Mohammad Enamul Hoque Kayesh, Kyoko Tsukiyama-Kohara
Subtype distribution and expression of the koala retrovirus in koala from the Japanese zoo
第 165 回日本獣医学会学術集会(オンライン) 2022 年 9 月

江寄真南、桃原研希、児島一州、所崎香織、原口優子、松井勉、奥谷公亮、小澤真 「フクロウ類における性染色体性別判定領域の遺伝子構成の解明」 第 28 回日本野生動物医学会大会(つくば市) 2022 年 9 月

Asako Takagi, Yutaka Amako, Daisuke, Yamane, Bouchra Kitab, Yuko Tokunaga, Ahmed El-Gohary, Michinori Kohara, Kyoko Tsukiyama-Kohara Longer poly(U) stretches in the 3UTR are essential for replication of the hepatitis C virus genotype 4a clone. JCA2022 (横浜) 2022 年 9 月

Hansol Jin、井尻萌、三好和睦 「Carboxylated poly-L-lysine および 3,3-Dimethylglutaric anhydride poly-L-lysine がブタ胚盤胞の耐凍性に及ぼす影響」 第 15 回日本暖地畜産学会(鹿児島市) 2022 年 10 月

児島一州、尾野本浩司、小澤真、奥谷公亮、岡島美鈴、伊藤直人、米山光俊、藤田尚志、正谷達膳 「狂犬病ウイルスによって誘導されるストレス顆粒は抗ウイルス応答を活性化する場として機能する」 第 69 回日本ウイルス学会学術集会(長崎) 2022 年 11 月

松本祐介、真田崇弘、安井文彦、小原道法「新規ヒトACE2発現アデノウイルスベクターを用いたCOVID-19マウスモデルの確立」第69回日本ウイルス学会会学術集会(長崎市) 2022年11月

高木朝子、尼子豊、山根大典、Bouchra Kitab, Ahmed El-Gohary, 小原道法、小原恭子
C型肝炎ウイルス4a型のゲノム3'非翻訳領域に存在するより長いpoly(U)鎖のin vitro, in vivo複製における役割 第69回日本ウイルス学会会学術集会(長崎市) 2022年11月

岡本理愛、井手優太郎、伊藤伸将、迫田義博、小原恭子
豚熱ウイルスIRES活性の抑制-shRNA発現ベクターの構築-
第6回獣医微生物フォーラム(東京) 2023年3月

⑤招待講演

小澤真「データ活用型スマート養豚モデルの実証」 宮城県・令和4年度養豚・養鶏ICT・IoT等技術導入研修会(オンライン) 2022年4月

小澤真「豚熱の最近の知見について」 三重県畜産協会・地域自衛防疫取組推進会議(津市) 2022年7月

小澤真「豚繁殖・呼吸障害症候群(PRRS)の制御へ向けて」 一般財団法人日本生物科学研究所・第二研究会(オンライン) 2022年8月

小澤真「PRRSの基礎と最新知見」 ベーリンガーインゲルハイムアニマルヘルスジャパン株式会社・JA宮崎経済連セミナー(オンライン) 2022年8月

小澤真「鳥インフルエンザの近年の発生動向と今シーズンの展望」 令和4年度鹿児島県高病原性鳥インフルエンザ・豚熱等防疫対策会議(オンライン) 2022年10月

小澤真「鳥インフルエンザの近年の発生動向と今シーズンの展望」 令和4年度鹿児島県高病原性鳥インフルエンザ及び豚熱防疫演習(オンライン) 2022年10月

井尻萌 「水族館における豚丹毒菌感染症について」 第12回越境性動物疾病制御研究センター公開講座 2022年10月

小原恭子 「コアラレトロウイルス感染症について」 第12回越境性動物疾病制御研究センター公開講座 2022年10月

小澤真 「AIカメラ等を用いた豚及び鶏の飼育管理技術」 日本学術会議食料科学委員会畜産学分科会・農研機構畜産研究部門・公開シンポジウム「持続的な畜産経営を目指したスマート技術と今後の展望」（オンライン） 2022年12月

小澤真 「BVD対策について」 三重県畜産協会・地域自衛防疫取組推進会議（津市） 2023年1月

奥谷公亮 「鹿児島県に生息するコウモリからのウイルス分離」 第6回鹿児島大学感染症制御のためのシンポジウム（鹿児島） 2023年1月

小澤真 「養豚経営における飼養衛生管理とDX」 令和4年度第2回鹿児島県養豚研究会（鹿児島市） 2023年2月

⑥国内外共同研究活動

小澤真 環境省自然環境局「野鳥における高病原性鳥インフルエンザに係る検査協力」

小澤真 出水市「ツルの死亡原因調査及び糞便調査並びにねぐら等における水の病原微生物等調査」

松本祐介 長崎大学高度感染症研究センター 新興感染症制御研究拠点 共同研究「エボラウイルス複製機構におけるRule of Six存在意義の解明」

⑦学生、研究員受け入れ

大学院生（国費留学生） 5名

プロジェクト研究員 1名

⑧外部資金受け入れ

日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B)「豚繁殖・呼吸障害症候群ワクチン開発に向けたウイルス増殖性規定要因の解明」小澤真（研究代表者）：546万円

日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(B)「口蹄疫、豚コレラウイルス由来 IRES 共通因子の探索と制御に向けた基礎的研究」小原恭子:研究代表者 460 万円

日本学術振興会 科学研究費助成事業 研究活動スタート支援「鳥インフルエンザウイルスの迅速な塩基配列解析法の開発」奥谷公亮（研究代表者）：156万円

日本学術振興会 科学研究費助成事業 若手研究「養豚場における豚インフルエンザウイルスの感染流行動態の解明」奥谷公亮（研究代表者）：234万円

日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C) 「家禽におけるツルヘルペスウイルス病原性発現機構の解明」 藤本佳万：研究代表者

日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C) 「希少野生ツルに病原性を示すヘルペスウイルスの性状解析および流行状況把握」 藤本佳万：研究代表者

日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C)「天然由来機能性糖質による革新的な豚ストレス緩和法の確立」井尻萌:研究代表者

日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(B) 「伴侶動物の重症熱性血小板減少症の診断と治療に向けた研究」 藤本佳万：研究分担者

生研支援センター 令和4年度スタートアップ総合支援プログラム「IoT/コグニティブ技術を活用した豚の健康管理サービスの事業化」小澤真（分担研究者）：221万円

農研機構 令和4年度戦略的スマート農業技術等の開発・改良「ロボット式自働撮像 AI カメラを用いた肥育豚管理の高度化」小澤真（研究代表者）：586.5万円

経済産業省 令和4年度成長型中小企業等研究開発支援事業「バイタルデータを活用した出荷豚・病豚検知選別用スマートグラス/スマートフォンアプリの開発」小澤真（研究代表者）：802.4万円

共立製薬株式会社 共同研究費「豚及び鶏の野外流行株の分離・同定・解析及びワクチン化の検討」小澤真：300万円

株式会社ナンチクファーム 受託研究費「地域養豚生産衛生向上対策支援事業の地域生産衛生対策実施事業におけるPRRS検査」小澤真：69.4万円

農事組合法人岬養豚 受託研究費「地域養豚生産衛生向上対策支援事業の地域生産衛生対策実施事業におけるPRRS検査」小澤真：26.7万円

南洲農場株式会社 受託研究費「地域養豚生産衛生向上対策支援事業の地域生産衛生対策実施事業におけるPRRS検査」小澤真：175.9万円

出水市 受託事業費「令和4年度ツルの死亡原因及び糞便調査並びにねぐら等における水の病原微生物等調査業務」小澤真：148.2万円

鹿児島県 受託事業費「令和4年度死亡野鳥（出水市のツル類以外）の簡易検査及び遺伝子検査等業務」小澤真：17.4万円

鹿児島県経済農業協同組合連合会 受託研究費「家畜疾病に関する病原体及びその関連項目の試験検査」井尻萌

ベーリンガーインゲルハイムアニマルヘルスジャパン株式会社 受託研究費「鹿児島の養豚農場における豚繁殖・呼吸障害症候群（PRRS）ウイルス感染動態調査」小澤真：63.3万円

鹿児島県経済農業協同組合連合会 受託研究費「豚繁殖・呼吸障害症候群(PRRS)ウイルス遺伝子検査」小澤真：487.7万円

鹿児島農業共済組合 受託研究費「ウシ白血病ウイルス遺伝子検査」小澤真（研究代表者）：63.7万円

エス・エム・シー株式会社 受託事業費「畜産GAP拡大推進加速化事業認証機関申請」小澤真：270万円

公益社団法人鹿児島県畜産協会 受託研究費「養豚経営へのICTの導入効果」小澤真：77万円

北海道大学人獣共通感染症国際共同研究所 共同研究拠点事業「日本国内のコウモリにおける新規ウイルスの性状解析」奥谷公亮：30万円

公益財団法人清川秋夫育英奨学財団 研究助成事業「豚サーコウイルス3型のウイルス学的性状の解明」奥谷公亮：250万円

公益社団法人鹿児島県家畜畜産物衛生指導協会 「令和4年度野生獣衛生推進体制促進事業における衛生実態調査に係るウイルス等検査」 藤本佳万：研究代表者、井尻萌：研究分担者

セイリン株式会社 「天然由来成分等を原料とした除菌剤の研究・開発」 藤本佳万：研究代表者

株式会社サナス 共同研究費「アンヒドロフルクトース(1,5-AF)の家畜飼料としての機能性評価」井尻萌：研究分担者

HBV 感染ツパイモデルを用いたゲノム編集技術の評価系構築、肝炎等克服実用化研究事業（小原恭子：研究分担者），AMED, 650 万円（間接経費込み）

HBV 感染モデル動物ツパイでの治療ワクチン抗原、基剤、接種経路の評価、肝炎等克服緊急対策研究事業（小原恭子：研究分担者），AMED, 500 万円（間接経費込み）

デングウイルス非構造蛋白質組換えワクチンの探索, AMED 創薬支援事業 (小原恭子: 研究代表者) 759 万円 (間接経費込み)

肝硬変治療薬開発を促進する肝機能回復メカニズムの解明 東京都特別研究 20,000 千円 (間接経費込み) (小原恭子: 研究分担者)

新型コロナウイルス等予防ワクチン開発研究の推進 東京都特別研究 7,000 千円 (間接経費込み) (小原恭子: 研究分担者)

⑨特許

小澤真、菅谷結子「ブタ肺胞マクロファージ不死化培養細胞株、ブタ肺胞マクロファージ不死化培養細胞株の製造方法、ブタ肺胞マクロファージ不死化培養細胞株の調製用試薬及びワクチンの製造方法」(特許出願中)

三好和睦・井尻萌・玄丞休・玄優基「ブタ生殖細胞の凍結保存液及び凍結保存方法」特願 2022-082490、出願日: 令和4年5月19日

日浅陽一、吉田理、小原道法、小原恭子、織田康則、上下泰造、宮崎隆「経鼻投与用B型肝炎ワクチン組成物および該ワクチン組成物の経鼻投与システム」特願2022-137238、出願日: 令和4年8月30日

郷保正、織田康則、小原道法、真田崇弘、小原恭子、日浅陽一、吉田理「B型肝炎ウイルス(HBV)に対する免疫応答を生じさせるために用いられるウイルス様粒子」特願2022-181365、出願日: 令和4年11月11日