

令和 6 年 9 月 11 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H03180

研究課題名（和文）新型コロナウイルスの高感度簡易検出法の開発による高精度診断の実現と環境動態の解明

研究課題名（英文）Development of a highly sensitive simple detection method for SARS-CoV-2 to achieve highly accurate diagnosis and elucidation of environmental dynamics

研究代表者

山崎 渉（YAMAZAKI, WATARU）

京都大学・東南アジア地域研究研究所・教授

研究者番号：70393262

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：大容量の唾液からの新型コロナウイルスの高感度検出法の開発に成功した。養殖マガキの新型コロナウイルス保有状況を調査することにより、日本では養殖マガキの喫食によって、新型コロナウイルスに感染する可能性は極めて低いことを示した。ノロウイルスとは異なり、マガキが自然界における新型コロナウイルスの感染環を担っている可能性も極めて低いことを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大容量の唾液からの新型コロナウイルスの高感度検出法を開発したことで、スクリーニングや高感度診断などにも応用できる可能性を示唆した。開発した方法が自然感染個体の動物の口腔液内のウイルスに対しても使用できることを証明し、開発した方法の高い汎用性を示した。養殖マガキが自然界において、新型コロナウイルスの感染環を担っている可能性が極めて低いことが本研究結果から推測された。欧州からの先行研究は感染性を有しない遺伝子断片を検出し、食品からの新型コロナウイルス感染リスクを過大に評価している可能性を示唆した。

研究成果の概要（英文）：Highly sensitive methods for the detection of SARS-CoV-2 from large volumes of saliva was successfully developed. By investigating the possession of SARS-CoV-2 in farmed oysters, we showed that the possibility of being infected with SARS-CoV-2 through consumption of farmed oysters in Japan is extremely low. Unlike noroviruses, it is also extremely unlikely that farmed oysters are responsible for the transmission of the SARS-CoV-2 in nature.

研究分野：獣医学

キーワード：新型コロナウイルス 高感度検出 唾液 マガキ

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

グローバル化に伴う感染症の伝播が世界中で加速している。なかでも、新型コロナウイルス感染症のパンデミックは人類の生存を脅かす重大な脅威である。パンデミック制圧のために、(1)高感度・迅速・安全な検査法開発、(2)ワクチン開発(予防)、(3)治療法確立の3つが特に重要である。本研究は(1)に焦点をあてた研究を行う。患者への採取負荷や採取者の感染リスクの高い鼻咽頭スワブに代えて、唾液を用いた新型コロナウイルス検査に対する国内外のニーズが高まっている。口腔粘膜、中でも特に舌上皮細胞に多くの新型コロナウイルスレセプター(ACE2)がある。それゆえ、新型コロナウイルスを含む唾液の飛沫は感染の重要なリスクファクターである。上述の背景に加え、採取者の感染リスクが低い安全性(鼻咽頭スワブ採取時に誘引されるくしゃみによる飛沫を浴びる恐れがない)・採取の簡便さが唾液をサンプルとするリアルタイム RT-PCR のニーズが高い理由でもある。しかし、唾液中の新型コロナウイルス量は鼻咽頭スワブよりも少ないので、高感度化が重要である。

国内外における下水のモニタリング検査から、新型コロナウイルスの検出が相次いでいる。患者糞便から排出された新型コロナウイルスの水環境への放出が原因と推測される。患者糞便から排出されたノロウイルスや A 型肝炎ウイルスは沿岸部で養殖されている二枚貝(カキやホタテなど)の体内で過濃縮されることにより、ヒト-水環境-動物(二枚貝)間で感染環を構築し、食中毒の発生原因となっている。同様に、患者糞便から水環境中への新型コロナウイルス排出を起源として、ヒト-動物(二枚貝)間における感染環の成立が危惧される。しかし、実態は全く不明なので、リスクを解明する必要がある。

2. 研究の目的

新開発するウイルス濃縮検出法によって、唾液・食品などからの検査系を確立する。そのうえで、二枚貝(特に養殖カキ)などの新型コロナウイルス調査を行う。新開発法は従来法よりも高感度なので、より高精度な(偽陰性の少ない)実態調査が可能とする。本研究成果は新型コロナウイルスに限らず、様々なウイルスの環境調査にも応用できる。唾液やうがい液の新型コロナウイルス検査を濃縮技術によって高感度化する発想は今までになかった。従来のように鼻咽頭スワブ液の一部ではなく、本研究では採取サンプルの全量を用い、なおかつ微量なウイルスの濃縮検出を行う。それゆえ、より高感度な診断が実現できる。同様に、二枚貝(特に養殖カキ)などからの高感度検出を実現することで、新型コロナウイルスの食品媒介性感染症(食中毒)としての可能性の有無や環境動態の一端を解明する。新型コロナウイルスの根絶、あるいは新型コロナウイルスとの共存(制御)のどちらを目指すかという世界の意思決定に必要なリスク分析の基盤となる、科学的根拠となるデータを収集する。

3. 研究の方法

1) 唾液などからの新型コロナウイルス濃縮検出法の開発

研究代表者が食肉や環境水を対象として開発済の微量ウイルス濃縮法を唾液などからの新型コロナウイルス濃縮検出用に応用する。鶏肉などから高感度なウイルス濃縮を実現するためには、ウイルス捕捉の際に酵素を添加し、反応阻害物質を除去(消化)する必要がある。それゆえ、本研究においても唾液などに含まれる反応阻害物質(インヒビター)を無効化できる物質を特定する。そのうえで、複数の新型コロナウイルスポリクローナル抗体から作製した免疫磁気ビーズによるウイルス粒子の濃縮と新型コロナウイルスの高感度な検出を実現する。市販の加熱不活化済の新型コロナウイルス(American Type Culture Collection, VR-1986HK)を健康人の唾液・うがい液に添加する。高率なウイルス捕捉を実現するために、最も性能の高い抗体、インヒビターを無効化する物質の最適な反応条件を確定する。

2) 唾液などからの新型コロナウイルス濃縮検出法の性能評価

従来の RNA 抽出法との結果比較により、1)で開発した微量ウイルス濃縮法の性能を評価する。

3) 食品などからの新型コロナウイルス高感度検出法の開発と性能評価

食品(二枚貝)などを収集して検査する。

4) 高精度な分子疫学解析による新型コロナウイルスの環境動態解明

陽性となった環境水・食品・患者由来サンプルに対し、全塩基配列解析を実施することで、新型コロナウイルスの伝播経路および環境動態の一端を解明する。ヒト-環境-二枚貝間において、SARS-CoV-2 感染環が成立しているか否かを解明する。

4. 研究成果

新型コロナウイルス特異的なポリクローナル抗体(市販品3種類)を用いて、PBS(リン酸緩衝

液)に添加した新型コロナウイルス(加熱処理済の非感染性株)の簡易高感度な濃縮検出法の開発を試行した。その結果、Anti-SARS-CoV-2 spike glycoprotein antibody - Coronavirus (ab272504), (ABCAM社製)が100倍以上の濃縮効果が得られることを確認した。次に、健康人の唾液やうがい液に同ウイルスを添加し、同様に簡易高感度な濃縮検出を試行した。しかし、唾液成分が反応を阻害するためか、PBSとは異なり、濃縮効果は得られなかった。対策として、唾液成分を溶解する効果が報告されている複数の物質を感作させる前処理工程を加えたうえで、上述の検出法の改良を図った。しかしながら、濃縮効果の改善は認められなかった。抗体を用いたウイルス濃縮は断念し、より安価に実施できる既存のPEG(ポリエチレングリコール)沈殿法を基盤として、濃縮法を再構築することとした。その結果、PEG沈殿法に改良を加えることで、唾液からの新型コロナウイルスの簡易高感度な検出法の開発に成功した(以下「開発法A」)(詳細は論文投稿中)。唾液成分に起因すると推測される濃縮阻害は2つの前処理を行うことで解決できた【(1)唾液へのセミアルカリプロテナーゼの室温15分感作。(2)粗遠心処理(4,000-12,000g・5分)】。

健康人の唾液に新型コロナウイルス(加熱処理済の非感染性株)を添加して開発法Aの検出限界を決定した。その結果、汎用されている自動核酸抽出(以下「標準法」と比較して、開発法Aは安定的に100倍程度の高感度な検出が可能であることが明らかになった。さらに、開発法Aよりもウイルス粒子とPEG複合体の肉眼確認が容易な磁気ビーズを用いた濃縮検出法(以下「開発法B」)を新たに考案し、同様に検出限界を決定した。その結果、開発法Bを用いても、標準法よりも100倍程度の高感度な検出が可能であった。新型コロナウイルス感染症の5類感染症指定に伴い、多数の臨床サンプル(感染者の唾液)の収集が困難になったが、入手可能であった臨床サンプルを用いて開発法Aを評価した。その結果、リアルタイムRT-PCRのCt値は低下(検出したウイルス量の増加を意味する)したものの、標準法で偽陰性を示す低ウイルス量のサンプルが陽性を示すほどの効果は得られなかった。期待よりも測定値が低かった理由として、使用可能なサンプル量が本来用いる20mlの10分の1に相当する2ml程度であったこと、臨床サンプルには添加試験とは異なり、ウイルス粒子とRNA断片が混在している可能性があることを推測した。)代替の性能評価として、ベトナム国立農業大学の協力を得て、ブタの口腔液68サンプルを各個体から20mlずつ収集して、開発法Aを用いてアフリカ豚熱ウイルスの検出を試みた。その結果、ウイルス検出率は標準法では13.2%(9/68)であったのに対し、開発法Aでは33.8%(23/68)とウイルス検出率が20%以上改善した(詳細は論文投稿中。プレプリントサーバーにも投稿済。<https://doi.org/10.1101/2024.01.13.575502>)。開発法Aは動物の自然感染個体から得た口腔液に対してもウイルス濃縮効果を示すことが分かった。開発法Aおよび開発法Bはウイルスの濃縮性能は優れているものの、煩雑であることや実験室内コンタミネーションのリスクを高めることは否めない。それゆえ、これらの問題点を解決するために、自動化のための産学共同研究を進めている。

水環境中に存在するノロウイルスやA型肝炎ウイルス(主に下水由来)を生物濃縮し、人へ健康被害を与えていることが明らかになっている二枚貝であるマガキは、新型コロナウイルスに対しても同じ働きを有している可能性がある。それゆえ、開発法Aを用いて、養殖マガキに対して、新型コロナウイルスの検査を行った。まず、マガキ中腸線への添加試験の結果、開発法Aによって、少なくとも10-100倍以上の濃縮効果が得られることを確認した。次に京都市内のスーパーマーケットで養殖マガキを購入し、中腸線に対して検査を行った。その結果、145サンプルすべてが新型コロナウイルス陰性であることを確認した。調査期間中(2021年10月から2022年4月)は日本を含む全世界でオミクロン変異体の流行があったが、すべてのサンプル(養殖マガキ中腸線)から新型コロナウイルスは検出されなかった。すべてのサンプルに内部陽性対照として添加したPEDV(豚コロナウイルス)はすべてのサンプルから予想どおり検出されたことから、正しい手技によって調査が行われたことは明白であった。予想に反して、新型コロナウイルス陽性検体を得られなかったことから、伝播経路および環境動態の一端を解明するために計画していた、全塩基配列解析は実施しなかった。

本研究の結果から、新型コロナウイルス粒子は養殖マガキの中腸線内に生残しない(あるいは生残するとしても、その期間は極めて短い)、つまり、養殖マガキの喫食によって、新型コロナウイルスに感染する可能性は極めて低いことが示唆された。マガキが自然界において、新型コロナウイルスの感染環を担っている可能性も極めて低いことが本研究結果から推測された。欧州の研究者から二枚貝から新型コロナウイルスの遺伝子を検出したとの報告がされているが、いずれもウイルス粒子と遺伝子断片を区別することなく、中腸線乳剤からRNAを抽出したうえでリアルタイムRT-PCR検査を行っている(参考文献1,2)。これらの先行研究は、遺伝子断片を除去し、濃縮したウイルス粒子からの遺伝子検出を行った本研究とは手法が異なる。また、現時点でマガキの喫食による新型コロナウイルス感染の報告は全く無い。それゆえ、欧州からの先行研究は感染性を有しない遺伝子断片を検出し、食品からの新型コロナウイルス感染リスクを過大に評価している可能性が示唆された。(この点を明確にするための、-80℃保存したマガキの中

腸線サンプルを用いて、開発法 A と欧州で広く使用されている検査法との比較検証を継続している。))

調査開始時点では新型コロナウイルスの環境動態はほとんど不明だった。現在では、新型コロナウイルスはミンク、げっ歯類（ハムスター）、猫科動物をはじめとする様々な動物とヒトの間で動物種を越えた感染環を成立させていること、さらには人から動物へ伝播する逆人獣共通感染症の特性を有することが明らかになっている。(参考文献 3-5)。人類が根絶に成功した病原体は天然痘ウイルスと牛痘ウイルスのみであり、この2つの病原体はいずれも単一宿主(前者は人、後者は牛)の間のみで感染環を成立させている。有史以来、人と多種動物の間で感染環を成立させる人獣共通感染症の根絶例は無いため、新型コロナウイルスの根絶は現時点では不可能であり、共存(制御)を図ることが現実的な対策であることが示唆される。一方で、新型コロナウイルスは他のコロナウイルスと同様に、環境中では速やかに感染性を喪失することから、食品からの伝播が起こる可能性は極めて低いことが本研究などから明らかになってきた。新型コロナウイルスの発生源調査に際して WHO-中国合同調査(2021年、参考文献6)が報告した4つの仮説(1. 野生動物から人への直接伝播説、2. 野生動物から家畜動物を介した人への伝播説、3. 食品発生源説、4. 研究機関からの漏出説)のうち、食品発生源説については再検証が必要であることが示唆された。

参考文献

1. Brnić, D., Lojkić, I., Škoko, I., Krešić, N., Šimić, I., Keros, T., Ganjto, M., Štefanac, D., Viduka, B., Karšaj, D., Štiller, D., Habrun, B., & Jemeršić, L. (2022). SARS-CoV-2 circulation in Croatian wastewaters and the absence of SARS-CoV-2 in bivalve molluscan shellfish. *Environmental research*, 207, 112638. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112638>
2. Polo, D., Lois, M., Fernández-Núñez, M. T., & Romalde, J. L. (2021). Detection of SARS-CoV-2 RNA in bivalve mollusks and marine sediments. *The Science of the total environment*, 786, 147534. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147534>
3. McAloose, D., Laverack, M., Wang, L., Killian, M. L., Caserta, L. C., Yuan, F., Mitchell, P. K., Queen, K., Mauldin, M. R., Cronk, B. D., Bartlett, S. L., Sykes, J. M., Zec, S., Stokol, T., Ingerman, K., Delaney, M. A., Fredrickson, R., Ivančić, M., Jenkins-Moore, M., Mazingo, K., Diel, D. G. (2020). From People to Panthera: Natural SARS-CoV-2 Infection in Tigers and Lions at the Bronx Zoo. *mBio*, 11(5), e02220-20. <https://doi.org/10.1128/mBio.02220-20>
4. Oreshkova, N., Molenaar, R. J., Vreman, S., Harders, F., Oude Munnink, B. B., Hakze-van der Honing, R. W., Gerhards, N., Tolsma, P., Bouwstra, R., Sikkema, R. S., Tacken, M. G., de Rooij, M. M., Weesendorp, E., Engelsma, M. Y., Brusckke, C. J., Smit, L. A., Koopmans, M., van der Poel, W. H., & Stegeman, A. (2020). SARS-CoV-2 infection in farmed minks, the Netherlands, April and May 2020. *Euro surveillance : bulletin European sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, 25(23), 2001005. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.23.2001005>
5. Yen, H. L., Sit, T. H. C., Brackman, C. J., Chuk, S. S. Y., Gu, H., Tam, K. W. S., Law, P. Y. T., Leung, G. M., Peiris, M., Poon, L. L. M., & HKU-SPH study team (2022). Transmission of SARS-CoV-2 delta variant (AY.127) from pet hamsters to humans, leading to onward human-to-human transmission: a case study. *Lancet (London, England)*, 399(10329), 1070–1078. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00326-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00326-9)
6. Joint WHO-China Study Team report. WHO-convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2: China Part, Joint WHO-China Study, 14 January-10 February 2021. https://origin.go.theaustralian.com.au/wp-content/uploads/2021/03/Full_report_COVID-19_Origins_20210328-compressed.pdf

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 6件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Yamazaki Yasuko, Tanaka Riku, Castillo Gladys, Macalanda Adrian Miki C., Talactac Melbourne R., Yamazaki Wataru	4. 巻 -
2. 論文標題 Running Headline: Concentration of Sars-Cov-2 in Saliva Using Magnetic Nanoparticles	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 SSRN (プレプリントサーバー)	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) 10.2139/ssrn.4857406	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 Mai Thi Ngan, Tran Thi Huong Giang, Dong Van Hieu, Le Van Phan, Huynh Thi My Le, Bui Tran Anh Dao, Uemura Ryoko, Yamazaki Yasuko, Nguyen Thi Lan, Yamazaki Wataru	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of a simple and highly sensitive method for the concentration and detection of African swine fever virus in oral fluids and its feasibility assessment on raised pigs in Northern Vietnam	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 BioRxiv (プレプリントサーバー)	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) 10.1101/2024.01.13.575502	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 Yamazaki Yasuko, Alonso Uxia Alonso, Galay Remil L., Yamazaki Wataru	4. 巻 10
2. 論文標題 Development of a simple and highly sensitive virion concentration method to detect SARS-CoV-2 in saliva	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Heliyon	6. 最初と最後の頁 e33168 ~ e33168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.heliyon.2024.e33168	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 Youdill Ophinni, Chika Yamada, Michiko Fujisawa, Ryota Sakamo, Herman Hidayat, Wataru Yamazaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Identification of human-to-primates viral spillover in Southeast Asia	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 京都大学研究連携基盤持続可能社会創造ユニット 令和5年度研究成果報告書	6. 最初と最後の頁 39 ~ 42
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 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 該当する

1. 著者名 Ngan Mai Thi, Thi My Le Huynh, Xuan Dang Vu, Thi Bich Ngoc Trinh, Phan Le Van, Thi Hoa Nguyen, Quang Lam Truong, Thi Lan Nguyen, Notsu Kosuke, Sekiguchi Satoshi, Yamazaki Yasuko, Yamazaki Wataru	4. 巻 9
2. 論文標題 Development of a highly sensitive point of care test for African swine fever that combines EZ Fast DNA extraction with LAMP detection: Evaluation using naturally infected swine whole blood samples from Vietnam	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Veterinary Medicine and Science	6. 最初と最後の頁 1226 ~ 1233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/vms3.1124	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 Matsumura Yasufumi, Yamazaki Wataru, Noguchi Taro, Yamamoto Masaki, Nagao Miki	4. 巻 3
2. 論文標題 Analytical and clinical performances of seven direct detection assays for SARS-CoV-2	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Virology Plus	6. 最初と最後の頁 100138 ~ 100138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcvp.2023.100138	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 Yamazaki Yasuko, Thongchankaew-Seo Uraivan, Yamazaki Wataru	4. 巻 8
2. 論文標題 Very low likelihood that cultivated oysters are a vehicle for SARS-CoV-2: 2021?2022 seasonal survey at supermarkets in Kyoto, Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Heliyon	6. 最初と最後の頁 e10864 ~ e10864
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.heliyon.2022.e10864	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nguyen Huu Huan, Mai Thi Ngan, Dang Huu Anh, Huynh Thi My Le, Nguyen Van Giap, Tran Thi Huong Giang, Le Van Phan, Satoshi Sekiguchi, Wataru Yamazaki	4. 巻 59
2. 論文標題 Development of reverse-transcription loop-mediated isothermal amplification method using a dual indicator for the visual detection of Tembusu virus	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Philippine Journal of Veterinary Medicine	6. 最初と最後の頁 15-23
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 該当する

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 7件 / うち国際学会 8件）

1. 発表者名 Youdill Ophinni, Chika Yamada, Michiko Fujisawa, Ryota Sakamo, Herman Hidayat, Wataru Yamazaki
2. 発表標題 東南アジアにおけるヒトから霊長類へのウイルス感染の特定
3. 学会等名 京都大学研究連携基盤持続可能社会創造ユニットミーティング「東南アジアにおける持続可能社会構築に向けた防災・環境・地域研究」
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Miki Nagao
2. 発表標題 Emergency Preparedness in Clinical Laboratories
3. 学会等名 USJCMSP 24th ICEID (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Yasuko Yamazaki, Uraivan Thongchankaew-Seo, Wataru Yamazaki
2. 発表標題 Very low likelihood that cultivated oysters are a vehicle for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: 2021-2022 seasonal survey at supermarkets in Kyoto, Japa.
3. 学会等名 ISWAVLD 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wataru Yamazaki
2. 発表標題 Point-of-care rapid testing for disease detection
3. 学会等名 Keeping Up with Contemporary Veterinary Public Health, UPLB (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Mai Thi Ngan, Huynh Thi My Le, Vu Ngoc Dang, Trini Satoshi Sekiguchi, Yasuko Yamazaki, Wataru Yamazaki
2. 発表標題 Development of a highly sensitive and cost-effective point-of-care test for African swine fever with loop-mediated isothermal amplification detection: evaluation using naturally infected swine whole blood samples from Vietnam
3. 学会等名 ISWAVLD 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山崎 渉
2. 発表標題 東南アジアで流行する動物感染症
3. 学会等名 第105回東南アジア学会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wataru Yamazaki
2. 発表標題 Socio-ecological background to the frequency of emerging infectious diseases- the need for a planetary health approach as an effective countermeasure
3. 学会等名 ドイツ日本研究所(DIJ)とSt. Andrews大学による合同ワークショップ (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wataru Yamazaki
2. 発表標題 Development and clinical evaluation of a highly sensitive POCT (point-of-care testing) for early diagnosis and early containment of African swine fever
3. 学会等名 East & Southeast Asia Regional Webinar (Part of GARD, or the Global Alliance for Rapid Diagnostics, co-sponsored by Michigan State University and De La Salle University) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wataru Yamazaki, Mai Thi Ngan, Huynh Thi My Le, Vu Ngoc Dang, Trinh Thi Bich Ngoc, Le Van Phan, Nguyen Thi Hoa, Truong, Quang Lam, Nguyen Thi Lan, Yasuko Yamazaki, Kosuke Notsu, Satoshi Sekiguchi
2. 発表標題 簡易迅速なDNA抽出とLAMP検出を組み合わせた、アフリカ豚熱の高感度な ポイントオブケア検査の開発：自然感染豚の全血検体を用いたベトナムでの評価
3. 学会等名 第14回LAMP研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長尾美紀
2. 発表標題 COVID-19の検査の変遷と今後の課題
3. 学会等名 日本臨床微生物学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長尾美紀
2. 発表標題 ポストコロナにおける検査の展望～新興感染症の対応を含めて～
3. 学会等名 日本臨床検査医学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Miki Nagao
2. 発表標題 Overcoming COVID-19 pandemic through collaboration between academia and local government
3. 学会等名 APEC Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山崎 渉
2. 発表標題 新型コロナウイルス/動物感染症の高感度簡易検査法の開発 -ASEANと日本での実践-
3. 学会等名 京大アジア・アフリカ塾「医療・環境衛生」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mai Thi Ngan, Huynh Thi My Le, Vu Ngoc Dang, Trinh Thi Bich Ngoc, Le Van Phan, Nguyen Thi Hoa, Truong Quang Lam, Nguyen Thi Lan, Kosuke Notsu, Satoshi Sekiguchi, Yasuko Yamazaki, Wataru Yamazaki
2. 発表標題 Development of a highly sensitive point-of-care test for African swine fever that combines EZ-Fast DNA extraction with LAMP detection: evaluation using naturally infected swine whole blood samples from Vietnam
3. 学会等名 ESV2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>京都大学・東南アジア地域研究研究所 https://kyoto.cseas.kyoto-u.ac.jp/</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	長尾 美紀 (MIKI NAGAO) (80523993)	京都大学・医学研究科・教授 (14301)	

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	松村 康史 (YASUFUMI MATSUMURA) (80726828)	京都大学・医学研究科・准教授 (14301)	

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			
ベトナム	ベトナム国立農業大学			