

Chinkichi Toyama Memorial Award
for Preventive Medicine in Healthcare

遠山椿吉記念 第9回 健康予防医療賞

授賞式・受賞記念講演会・レセプション
プログラム

令和8年2月18日(水)

於 ホテル メトロポリタンエドモント

一般財団法人 東京顕微鏡院
医療法人社団 ころとからだの元氣プラザ

遠山椿吉記念 第9回 健康予防医療賞 授賞式 式次第

令和8年2月18日(水)
ホテル メトロポリタンエドモント



◎ 授賞式 (本館3階 千鳥) 午後3時30分

開 式 一般財団法人 東京顕微鏡院
医療法人社団こころとからだの元氣プラザ 常務理事 戸田 勝也

選考委員紹介

選考委員長講評・
受賞者紹介 虎の門病院院長、東京大学名誉教授
日本医学会・日本医学会連合 会長 門脇 孝

表 彰

祝 辞 一般財団法人 東京顕微鏡院
医療法人社団こころとからだの元氣プラザ 理事長 山田 匡通

来賓祝辞 高橋 匡慶 (キャノンメディカルシステムズ株式会社 IVD事業統括部
検体検査システム事業部 CL企画部 部長)
浜本 洋 (山形大学医学部感染症学講座 教授)

受賞者挨拶 安田 二郎
(長崎大学高度感染症研究センター 副センター長/教授)

ワニガマ ダミカ リーシャン
(山形大学医学部感染症学講座 助教)

閉 式

◎ 受賞記念講演会 (本館3階 千鳥) 午後4時20分

開 会

講 演 安田 二郎
ワニガマ ダミカ リーシャン

閉 会 (午後5時30分)

◎ 受賞記念レセプション (本館3階 春琴) 午後5時40分

開 会

挨 拶 医療法人社団こころとからだの元氣プラザ 統括所長
中村 哲也

乾 杯 医療法人社団こころとからだの元氣プラザ 名誉所長
高築 勝義

(懇 親)

閉 会 (午後6時40分)

ごあいさつ

一般財団法人東京顕微鏡院および、医療法人社団こころとからだの元氣プラザ両法人を代表し、お祝いのご挨拶を申し上げます。

「遠山椿吉賞」は、一般財団法人東京顕微鏡院の創業者で初代院長である医学博士遠山椿吉の公衆衛生向上と予防医療の分野における業績を記念して、その生誕150年、没後80年となる平成20年度に創設いたしました。平成27年度より、40歳以下（応募年の4月1日現在）の遠山椿吉賞応募者に対し、優秀な研究成果を顕彰するとともに、研究の更なる発展を奨励する目的で「山田和江賞」を設け、それぞれ顕彰しております。

令和7（2025）年度の趣旨は、病を早期に発見し、発見したものを治療へつなげるという予防医療の基本目標について、地道に社会への貢献を追求する研究者を顕彰する賞と位置づけました。また、将来の予防医療のテーマに先見的に着手したものを重点課題としました。

このたび、安田 二郎先生が『遠山椿吉記念 第9回 健康予防医療賞』を受賞されました。

受賞テーマである「簡便・迅速な高感度感染症診断法の開発」は、感染症の診断においてポータブルかつ安価にシステム（機器）導入ができ、簡便・迅速かつ高感度の検査が可能な診断法としてLAMP (loop-mediated isothermal amplification) 法を原理とした検査法の開発を行ったことに加え、社会実装を実現させた企業との取り組みや人材育成への尽力など、予防医療に関する貢献度が高く評価されました。

また、ワニガマ ダミカ リーシャン先生が『遠山椿吉記念 第9回 健康予防医療賞 山田和江賞』を受賞されました。

受賞テーマである「参加型ワンヘルス感染症発生予防システム (POOPS)」は、資源が限られ地理的に隔絶された地域において、従来の公衆衛生サーベイランスと非伝統的なサンプル、分子・ゲノム解析ツールを統合することで、コスト効率に優れ、導入が容易で、社会的包摂性の高い感染症対策モデルを構築したことが評価され、さらなる研究の発展を期待するものです。

お二人の先生方に、心よりお祝いを申し上げます。

当財団並びに共通のルーツを持つ医療法人は、令和8年4月に創立135周年を迎えます。今後とも公衆衛生の進歩を図り、医事衛生の向上に資するよう取り組んでまいり所存です。このたびの授賞にあたり、益々のご活躍と、わが国の公衆衛生、予防医療分野の発展と、皆様のご健康、お幸せを祈念し、結びの言葉とさせていただきます。

令和8年2月18日

一般財団法人東京顕微鏡院
医療法人社団こころとからだの元氣プラザ

理事長 山田 匡通

遠山椿吉記念 第9回 健康予防医療賞



受賞者

安田 二郎 (やすだ じろう)

(長崎大学高度感染症研究センター 副センター長／教授)

テーマ名

「簡便・迅速な高感度感染症診断法の開発」

■背景

感染症を臨床症状のみで診断することは困難であり、確定診断には病原体の遺伝子や抗原などの特異的検出が求められる。21世紀に入ってから多くの感染症が人類の脅威として次々出現しており、その度にそれらの感染症に対する診断法の確立が必要となっている。

■調査・研究のねらい

感染者の早期治療、感染の拡大阻止のためには、感染者を迅速かつ正確に特定する必要がある。感染症診断法の開発を開始した二十数年前は感染症の診断法としてPCR法による病原体遺伝子検出が主流となりつつある頃であったが、PCR法には高価な機器が必要であり、どこでも導入できるというシステムではなかった。そこで、等温遺伝子増幅法の一つであるLAMP (loop-mediated isothermal amplification) 法に着目し、ポータブルかつ安価にシステム（機器）導入ができ、迅速・簡便かつ高感度の検査が可能な診断法の開発を目指した。

■調査・研究の成果

20年以上にわたり、感染症診断技術の開発に取り組んできた。特に、等温遺伝子増幅法であるLAMP法を原理とした高感度迅速診断検査法の開発において成果を上げてきた。これまでに、10種類以上の病原体に対してLAMP法を開発し、4件の特許取得と16報の原著論文発表（そのうち15報で責任著者）を行ってきた。また、蛍光検出による検査時間の短縮および高感度化（数コピーの病原体遺伝子を15分以内に検出）、常温試薬の開発、バッテリー駆動可能なモバイル型装置の導入などを企業と取り組み実現し、社会実装にまで結び付けている。

実例として、2014～16年の西アフリカにおけるエボラ出血熱の大規模流行時に自身が開発したエボラ診断システムを現地で患者検体を用いて性能検証を行い、その後ギニア政府からの要請で日本政府からの緊急無償支援として同診断システム（装置10台、キット1万検査分）がギニアに供与されている。同診断システムは、2018～20年のコンゴ民主共和国におけるエボラ出血熱流行時にも日本政府からの緊急無償支援としてコンゴ民主共和国に供与された。また、2015～16年のジカ熱の流行時には、開発した診断キットがわが国初のジカ熱の体外診断薬としてPMDAの承認を受けた。さらに、COVID-19に関しても、開発した診断キットが流行初期（2020年3月）にいち早く厚労省から公定法として承認され、クルーズ船コスタアトランティカ号のクラス

ター検査、東京オリンピック関連の国際大会、長崎県の主要検査場・機関および離島での診断に活用されたほか、国連国際移住機関（OIM）の要請によりギニア共和国への供与も行い、現地の診断に活用された。

また、人材育成という観点から、これまでに自身の研究室において発展途上国（コンゴ民主共和国、ガボン、マリ、ナイジェリア、ブルキナファソ、ベトナム、ブラジル）からの留学生を含む30名以上の大学院生の教育・研究指導を行った。更に、2015～16年にはギニア、2018年にはコンゴ民主共和国においてエボラウイルス病検査者のトレーニング、2020年には長崎県と協力して離島を含む県内の主要な新型コロナ検査所への検査システムの導入とともに検査者のトレーニングも実施した。また、国際協力として、OIMの要請に応じ、ギニアへの検査システムの導入と検査従事者の現地トレーニングを行い、遠隔地8か所を含む、感染症のアウトブレイクにおける緊急時の検査人材育成にも取り組んできた。

経歴：総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程修了、理学博士(1994年)
米国アラバマ大学・微生物学部 博士研究員、日本学術振興会 海外特別研究員(1994年)
東京大学・医科学研究所・ヒト疾患モデル研究センター 助手(1996年)
北海道大学・遺伝子病制御研究所・感染病態分野 助教授(2000年)
警察庁科学警察研究所・法科学第一部・生物第五研究室 室長(2003年)
長崎大学・熱帯医学研究所・新興感染症学分野 教授(2010年)
長崎大学・感染症共同研究拠点 BSL-4 施設設置準備室長(上記兼務)(2017年)
2022年より現職
(長崎大学・高度感染症研究センター 副センター長/新興ウイルス研究分野教授(兼務：
熱帯医学研究所 教授))
所属学会等：日本熱帯医学会(理事)、日本獣医学会(評議員)、日本ウイルス学会
WHO, a board member of the Viral Family Review Group
WHO, a board member of the Collaborative Open Research Consortium for
Bunyavirales Medical Countermeasures
The International Committee on Taxonomy of Viruses, a board member of Arenavirus group
受賞歴等：科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞(開発部門)(2014年)



遠山椿吉記念 第9回 健康予防医療賞 山田和江賞



受賞者

ワニガマ ダミカ リーシャン

(山形大学医学部感染症学講座 助教)

テーマ名

「参加型ワンヘルス感染症発生予防システム (POOPS)」

■背景

新興感染症は、資源が限られ地理的に隔絶された途上国で頻繁に発生する。こうした地域では、正式な公衆衛生サーベイランス体制が不十分であるか、まったく存在しないこともある。従来のサーベイランスシステムは中央集権的で対応が遅く、LGBTQIA+コミュニティ、都市スラムの住民、森林周縁部の農村地域、紛争下の住民など、社会的に疎外された人々を見落としがちである。気候変動、急速な都市化、薬剤耐性 (AMR)、生態系の破壊といったグローバルな課題が進行する中、未知の病原体が見逃されるリスクはますます高まっている。今こそ、隠れた脅威をリアルタイムで検出可能な、適応性があり分散型で現場に即したサーベイランスモデルの整備が急務である。

■調査・研究のねらい

こうしたギャップに対応するために、受賞者は「参加型ワンヘルス感染症予防システム (POOPS)」を開発した。このスケーラブルかつ包摂的なサーベイランスフレームワークは、資源が乏しく、リスクが高く、これまで見過ごされてきた地域における新興感染症の早期発見を目的としている。地域社会に根ざしたサンプリング手法と、鳥の糞、排水、ホコリ、使用済みコンドームといった非伝統的なサンプル源に加え、分子・ゲノム解析ツールを統合することで、鳥インフルエンザ、サル痘 (Mpox)、SARS-CoV-2 変異株、各種性感染症などの病原体に関する早期警告シグナルの捕捉に成功した。

これまでに40カ国以上でサーベイランス活動を実施し、離島、都市部の非公式居住区、紛争地帯、社会的に脆弱なコミュニティを対象としてきた。この革新的なアプローチは、人獣共通感染症およびパンデミックリスクのある疾患に対する世界的な早期警戒システムを実質的に拡張し、コスト効率に優れ、導入が容易で、社会的包摂性の高い感染症対策モデルとして、特に最も脆弱な地域における公衆衛生保護に貢献している。

■調査・研究の成果

1. 鳥の糞を用いた高病原性鳥インフルエンザの環境サーベイランス：

インドネシアやマダガスカルなど10カ国で27,036の鳥の糞を分析し、H5N1などの多様な鳥類由来インフルエンザウイルスが検出され、一部は抗ウイルス薬に耐性を示す変異が見つかった。この研究は、ウイルスの伝播リスクや進化を理解するための重要な知見を提供した。

2. 使用済みコンドームを用いたサル痘および性感染症のコミュニティ・サーベイランス：
タイやパキスタンなど16カ国で20,941個の使い捨てコンドームを収集したところ、サル痘ウイルスのDNAが1.3%の陽性率で検出された。この研究は、性感染症の健康監視に新たな方法論を提案し、特にインフォーマルな集団へのアプローチを強化した。
3. ヒト便および廃水によるSARS-CoV-2変異株の伝播動態の解析：
タイで113名の非入院COVID-19患者の便検体を分析し、新興変異株BA.2.86とJN.1でウイルス排出量が増加していることが確認された。また、廃水からのサーベイランスにより、変異株の存在を早期に把握できることが示され、環境モニタリングの重要性が強調された。
4. 紛争影響国におけるサル痘のグローバル廃水サーベイランス：
エチオピアやシリアなど20カ国以上で地域住民と協力して廃水サーベイランスを実施した。これらの地域では公的な医療インフラが著しく機能不全に陥っており、従来の臨床ベースの監視体制では把握が困難な感染拡大状況の把握を目的とした。すべての国でサル痘ウイルスのDNAが検出された。これにより、隠れた感染の実態が明らかになり、ゲノム監視の重要性が強調された。この研究は、機能不全の医療インフラにおいても持続可能な監視モデルを実証した。これらの研究は、ウイルスの監視や感染症予防における新しいアプローチを示し、特に弱い医療システムを持つ地域において公衆衛生の向上に寄与することが期待されている。

経歴： Postdoctoral Fellowships, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University (2020年)
Visiting Researcher, Biofilms and Antimicrobial Resistance Consortium of ODA receiving countries (BARCOD), The University of Sheffield (2021年)
Clinical Fellowship, 山形県立中央病院 感染症科感染制御部 (2022年)
山形県立保健医療大学 訪問研究者 (2023年)
山形大学医学部 外国人特別研究員 (日本学術振興会) (2024年)
2025年より現職 (山形大学医学部感染症学講座 助教)

所属学会等： 日本感染症学会
WHO, Advisor, International Pathogen Surveillance Network (IPSN)
Advisor, Early Career Working Group, International Society of Antimicrobial Chemotherapy
Academic Editor, PLOS ONE Journal

受賞歴等： 日本感染症学会、Young Challenger Award 受賞 (2025年)



■東京顕微鏡院および、こころとからだの元氣プラザの歴史と公益事業■

三つの世紀にわたる歩み

1891(明治24)年に創立された東京顕微鏡院の歴史は、公衆衛生の向上によって命を救いたいと願う、遠山椿吉の熱い『人間愛』から始まりました。創業以来、東京顕微鏡院は政府などからの助成を一切受けることなく、自主的な経済活動によって公衆衛生の向上や学会誌発行、予防医療・健康診断など先見的な事業を展開すると同時に、伝染病予防に対する普及啓発など様々な形で社会に貢献してきました。1927(昭和2)年、財団設立を果たした翌年椿吉は他界しますが、脚気の無料巡回診療、小笠原健康な村づくり事業、先駆的なシンポジウム・セミナーの開催など、時代に則した公益事業活動は続き、その「スピリット」は東京顕微鏡院の保健医療部門を統合・拡充し2003(平成15)年に設立された医療法人社団こころとからだの元氣プラザにおいても、時代を超えて今に受け継がれています。私たちの百三十四年の歩みは、「すべての人々のいのちと環境のために」取り組んできた歴史であるといえます。

遠山椿吉の功績：遠山椿吉は、ロベルト・コッホ博士がツベルクリンを発表した翌1891(明治24)年、顕微鏡による肺病早期診断の必要性を痛感し、1台の顕微鏡から東京顕微鏡院を立ち上げました。椿吉は臨床検査、飲料水の検査、顕微鏡技術者養成、顕微鏡検定、学会誌発行など事業を展開するとともに、当時最大の脅威であった伝染症予防のため一般大衆への啓発活動に努めたのです。

また、1903(明治36)年東京市衛生試験所初代所長を兼任し、細菌学者として行政に深くかかわり、東京にいち早く安全な水道水の供給を実現して、日本の公衆衛生の発展に寄与しました。当時、全国レベルの「水道水質試験方法」統一を主張していた遠山椿吉東京市衛生試験所長が、翌1904(明治37)年「上水試験方法統一のための協議会」を開催したのが、現在の公益社団法人日本水道協会の始まりです。さらに、欧州先進国の予防医療の概念を紹介して1907(明治40)年には健康診査を提唱、実践し、研究者としては、当時毎年数千名を超える死者もあった脚気病原因の研究と治療薬開発を遂げました。36年間かけて事業基盤を築いた後、東京顕微鏡院を財団法人と成した翌年他界しますが、その創業の精神は今日に受け継がれています。



遠山 椿吉(とおやま ちんきち) 1857.10.1～1928.10.1 医学博士・細菌学者

遠山椿吉は、1857(安政4)年山形県に生まれ、東京大学において別課医学を修め、山形県医学校で教頭を務めた後、再び上京し、東京医科大学撰科で衛生学と細菌学を研究し、帝国医科大学国家医学科を卒業しました。

1891(明治24)年東京顕微鏡院を設立し、二千余名に及ぶ医療技術者の養成、医学検査の実践普及、細菌学や脚気の研究、学会誌発行、健康診査、衛生思想普及活動などを推進。そのかわら、東京慈恵医院医学校講師、東京市衛生試験所長などの職を兼ね、公衆衛生の発展に寄与しました。

医事衛生分野における多数の著書がありますが、最晩年には、「さちのために」「人生の意義と道徳の淵源」など思想書を著し、華道や朝顔作りなど多彩な趣味を持ち、和歌に数多くの作を遺しています。

◆ 遠山椿吉賞について

本賞は、一般財団法人東京顕微鏡院の創業者で初代院長である医学博士遠山椿吉の公衆衛生向上と予防医療の分野における業績を記念して、その生誕150年、没後80年となる平成20年度に創設されました。日本の公衆衛生と予防医療において、人びとの危険を除き、命を守るために、先駆的かつグローバルな視点で優れた業績をあげて社会に貢献する研究を行った個人または研究グループに対し顕彰し、賞状、記念品及び副賞300万円を贈呈するものです。「遠山椿吉記念 食と環境の科学賞」と、「遠山椿吉記念 健康予防医療賞」の2部門あり、隔年で選考顕彰いたします。

◆ 山田和江賞について

この賞は、平成27年度に創設されました。40歳以下(応募年の4月1日現在)の遠山椿吉賞の応募者の中から、優秀な研究成果をあげており、これからの可能性が期待できる個人または研究グループに対し、研究のさらなる発展を奨励することを目的として、賞状、記念品および副賞として100万円を贈呈するものです。「遠山椿吉記念 食と環境の科学賞」と、「遠山椿吉記念 健康予防医療賞」の2部門あり、隔年で選考顕彰いたします。

◆ 遠山椿吉記念 食と環境の科学賞

次回「遠山椿吉記念 第10回 食と環境の科学賞」の応募期間は、令和8年4月1日より6月30日の予定です。

◆ 遠山椿吉記念 健康予防医療賞

次回「遠山椿吉記念 第10回 健康予防医療賞」の応募期間は、令和9年4月1日より6月30日の予定です。

*遠山椿吉賞に関する詳細は、当法人ホームページをご覧ください。

<https://www.kenko-kenbi.or.jp/koueki/koueki-chinkichi/>

〈問い合わせ先〉

〒104-0055

東京都中央区豊海町4-18 東京水産ビル5階

一般財団法人東京顕微鏡院 公益事業室「遠山椿吉賞運営事務局」宛

Tel.03-5210-6651

簡便・迅速な高感度感染症診断法の開発

長崎大学高度感染症研究センター副センター長／教授
安田 二郎

感染症の検査方法は複数あります。中でも新型コロナウイルス・パンデミックを契機に一躍有名になった検査方法がPCR検査です。同検査は、感度（感染者を正しく陽性と判定する割合）が高いという利点がある一方で、検査機器が高額であること、検査結果が判明するまで時間がかかること、DNAの増幅に2～3ステップの温度変化が必要といった欠点もあります。

その他にも、抗体検査および抗原検査という方法もあります。これらの検査の特徴は、検査が簡便で短時間で結果が出る一方で、感度が低い点にあります。また抗体検査は、過去の感染の形跡＝抗体をつかまえる検査であり、病原体自体をつかまえる検査ではないため、過去の感染歴はわかっても、その時点での感染の有無まではわからないという欠点もあります。

感染症の検査（COVID-19の場合）

	PCR（遺伝子）検査	抗原検査	抗体検査
検体の種類	鼻腔・咽頭スワブ・喀痰・唾液など		血液
検出対象	ウイルス遺伝子	ウイルス抗原	抗体
感度	数個のウイルスでも検出	1千個以上のウイルス	あまり高くない
所要時間	4時間程度	15～30分	
検査コスト	機器は高価だが 試薬は500円～数千円	5千円から1万円程度	
利点	感度が高い	簡便・短時間	簡便・短時間
欠点	機器が高価/時間がかかる	感度が低い	感度が低い 感染歴しかわからない

等温遺伝子増幅法（LAMP：loop-mediated isothermal amplification）

迅速	・ DNA を 15 分～1 時間で $10^9 \sim 10^{10}$ 倍に増幅
簡易	・ 鎖置換型 DNA ポリメラーゼを使用することで増幅反応は全て等温（60～65℃）で進行。 ・ 高価なサーマルサイクラーは不要。 ・ RNA 検出も逆転写酵素を反応系に加えるだけで、逆転写から DNA 増幅まで等温で反応が進行（RT-LAMP 法）。
精確	・ 6 つの領域を含む 4 種類のプライマーを設定することにより標的遺伝子配列を特異的に増幅

そこで私たちが着目したのが、これら既存の検査法の欠点を補う等温遺伝子増幅法、すなわち「LAMP法」でした。同検査は、「迅速・簡易・精確」を特徴としており、短時間でDNAを増幅できること、DNAの増幅反応は等温環境で行われるため温度操作

が不要であること、標的遺伝子配列のみを特異的に増幅することが可能です。一方で欠点としては、4種類または6種類のプライマーを使用して標的遺伝子の異なる6～8つの領域を認識するという複雑な増幅過程を取ることで、プライマーの設計が複雑で、あら

はじめ複数の候補を用意した上で、実験を重ねながら最適化を行う必要があるなどの課題もあります。

私たちは国内の医療機器企業¹と連携し、LAMP法の中でも、従来の方法（濁度検出²）よりも高い感度を誇る「蛍光検出³」を利用した検査用試薬を開発しました。そして同社の可搬型リアルタイムLAMP検出装置に用いる検査キット（迅速検査キット）として実用化に成功しました。この装置自体、本体重量が2キロ未満と非常に軽量で、かつバッテリー駆動なので、離島や僻地、発展途上国など場所を選ばず検査できるという利点があります。この迅速検査キットが最初に社会貢献した感染症は、エボラ出血熱でした。2013年から16年にかけて西アフリカ地域でエボラ出血熱のアウトブレイクが発生し、3万人近い感染者と1万人以上の死者が出ました。そこで「私たちの迅速検査キットがエボラ出血熱の迅速

診断に利用できないか？」と考え、ギニア共和国出身の留学生を通じて、ギニア国立ドンカ病院と連絡をとり、さらに私たちも現地に渡航して迅速検査キットの実証試験を行いました。日本から2種類のプライマーを持参して検証を実施したところ、感度・特異度ともにPCR法と遜色ない結果が得られました。さらに、陽性反応が出るまでの時間で、体内のウイルス量の多寡を半推量できることも判明しました。



可搬型リアルタイムLAMP検出装置

西アフリカにおけるエボラウイルス病（エボラ出血熱）のアウトブレイク

	症例数	死者数
ギニア	3,811人	2,543人
シエラレオネ	14,124人	3,956人
リベリア	10,675人	4,806人
ナイジェリア	20人	8人
合計	28,646人	11,323人

臨床検体を用いたエボラウイルス検出用RT-LAMP法の評価

	RT-LAMP			
	trailer		NP	
	+	-	+	-
検査結果（100検体）				
rRT-PCR+	47	0	46	1
rRT-PCR-	0	53	0	53
検査精度（95%信頼区間）				
感度（%）	100（92.5-100）		97.9（88.7-100）	
特異度（%）	100（93.3-100）		100（93.3-100）	
陽性的中率（%）	100（92.5-100）		100（92.3-100）	
陰性的中率（%）	100（93.3-100）		98.1（90.1-100）	

RT-LAMP法は感度と特異度においてrRT-PCR法と100%の一致率

これらの結果をまとめてギニア政府に提出して帰国したところ、外交ルートを通じて日本政府に対して「このエボラ迅速検査キットを供与してほしい」との打診があり、後に正式導入されました。私たちはその後ギニアに渡航して、現地スタッフのトレーニングを実施したり、自動車に乗って各地を回り、エボラ出血熱の野外診断などを実施しました。その後、西アフリカのエボラ出血熱の流行は一旦終了しましたが、その2年後に今度はコンゴ民主共和国で、エボラ出血熱の大規模感染が発生しました。そこで私たちは日本政府の要請を受けて、現地の発生状況や対応

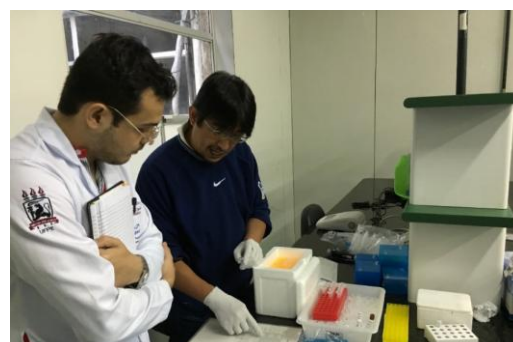
状況を調査したり、現地スタッフを対象に迅速検査キットのトレーニングなどを担当しました。

エボラ出血熱の次に私たちの迅速検査キットが活躍した感染症は、ジカウイルス感染症（ジカ熱）でした。2015年から2016年にかけて、リオデジャネイロ・オリンピックの開催を控えていたブラジルでは、ジカ熱の大規模感染が発生しました。そこで私たちはブラジルに渡航し、まずは私たちの開発した迅速検査キットが実際に現地の検体でジカ熱の迅速診断に役立つものなのか、検証試験を実施しました。

ジカウイルス感染症（ジカ熱）

病原体	フラビウイルス科フラビウイルス属ジカウイルス
潜伏期間	数日から12日
宿主・媒介動物	ヤブカ属の蚊、サルおよびネズミ（?）
症状	感染者の60-80%が無症候性（不顕性感染）/4日から1週間で回復 軽度の発熱、結膜充血、筋肉痛、関節痛、頭痛、斑状丘疹性発疹、消化器症状 新生児の小頭症、ギラン・バレー症候群との関連も疑われている

ブラジル・ペルナンブコ連邦大学ケイゾウ・アサミ免疫病理学研究所（LIKA）



ケイゾウ・アサミ免疫病理学研究所における LAMP 検査法の実証実験

ブラジル北東部において臨床症状からジカ熱疑いとされた症例（116例）から採取された血清（91サンプル）、尿（99サンプル）についてRT-LAMP及びqRT-PCRによるジカウイルス診断を実施。

	地域	検査数	結果	血清/血漿		尿	
				RT-LAMP	qRT-PCR	RT-LAMP	qRT-PCR
March, 2016	PB	69	Positive	0	0	0	0
			Negative	65	65	69	69
July, 2016	PB	30	Positive	0	0	0	0
			Negative	9	9	30	30
2016	PE	17	Positive	8	8	NT	NT
			Negative	9	9		
Total		116	Positive	8	8	0	0
			Negative	83	83	99	99

NT : not tested

その結果、私たちの迅速検査キットは、ジカ熱の迅速診断に対しても非常に有用であることが確認されました。その後もデータの分析を続け、2018年には日本初のジカ熱体外診断試薬として、正式に日本の規制当局の製造販売承認を取得しました⁴。

その後、新型コロナウイルス感染症によるパンデミックが世界中で発生しました。私たちは早くから新型コロナウイルス感染症を「公衆衛生上の脅威」として認識しており、早期から新型コロナウイルスの迅速検査キットの開発にも着手しており、2020年3月には厚生労働省の公定法に認定されていました。ちょうど同じ頃、長崎港に大型客船「コスタ・アトランティカ号」が修理のために入港しました。同船は、乗客こそゼロでしたが、乗員の数は623名にも上り、かつ船内ではクラスターが発生していました。そこで私たちは「まずは全数検査をして陽性者を隔

離することが大切だ」と考え、迅速診断キットを用いて乗員全員の全数検査を4日間で完了しました。そして陽性者と陰性者をわけた結果、1人の死者も出ませんでした。その後も、私たちの迅速検査キットは長崎県内の離島での検査などに導入され、私たちも現地病院の検査スタッフに検査方法をトレーニングしたり、検査体制の整備に努めました。当時は東京オリンピックを控えて国際大会なども開催されており、そこでも参加者および関係者に対する検査用にコンテナ検査車が用意され、私たちの迅速検査キットが検査に利用されました。海外でも、ギニアはすでにエボラ出血熱のアウトブレイク時にLAMP法の検査機器が導入されていたので、さらに私たちが（国連国際移住局の支援活動として）新型コロナウイルス迅速検査キットの供与とトレーニングを担当しました。

長崎大学/ランバレネ医療研究センター（GERMEL）共同実験棟（2017年設置）



また私たちは、熱性患者を対象としたウイルス感染症の実態調査を行うため、中部アフリカのガボン共和国でも調査研究を開始しました。私たちはラン

バレネ（ここはノーベル平和賞の受賞者でもある、アルベルト・シュヴァイツァー博士が現地医療の拠点とした地域であり、現地には今も建物が記念館とし

て保存されている)に「長崎大学/ランバレネ医療研究センター共同実験棟」を設置し、共同研究を開始しました。ガボンで新型コロナパンデミックが起きた際にも、いち早く現地に検査所を開設し、現地の新型コロナの迅速検査にも貢献しました。

さらに私たちは、ヘルペスBウイルス感染症に着目しました。このウイルスは、ヒトの単純ヘルペスウ

イルスと同様に、一旦感染すると三叉神経節にもぐりこみ、そこで潜伏感染し続けるというウイルスです。ニホンザルやカニクイザルなどのマカク属サルを自然宿主とするウイルスで、サルに感染する場合は、ほとんどが不顕性感染を示します。ところが、感染したサルにかまれたり引つかかれたりして、このウイルスがヒトに異種間伝播すると、重症な脳神経障害などを引き起こすことがあります。

ヘルペスBウイルス（Bウイルス）

分類	アルファヘルペスウイルス亜科シンプレクスウイルス属
自然宿主	マカク属サル
感染経路	<ul style="list-style-type: none"> ・主な感染経路は、感染サルによる咬傷・擦過傷や体液に触れることによる直接感染 ・三叉神経・後根神経節に持続感染する ・免疫抑制、ストレス等で再活性化する
症状	稀に重篤な脳・神経障害を引き起こし、その場合の致死率は80%にもなる

これまでのヒトの感染例の大半は、サルを飼育している実験施設および動物飼育施設での出来事でした。日本国内でも、サルの実験施設で2例の発症があり、うち1例は重症であると報告されています。

タイでは、野生のカニクイザルの8割以上がBウイルス抗体陽性といわれています。しかし抗体の陽性率とウイルスの保有率は意味が異なります。そこで私たちは、迅速検査キットを開発した上でタイのチュラロンコン大学の国立霊長類研究センターと共に、野生のカニクイザルのウイルス保有率の調査を開始しました。その結果、約1%の野生のサルがウイルスを保有すること、すなわち1%のサルがヒトにかみついたりひっかいたりすることで、Bウイルス

感染症がヒトに感染するリスクを有することがわかりました。日本では風評被害などの懸念もあり、サルの有病率に関する疫学研究はなかなか進まないという事情がありますが、わたしは「正しくリスク評価を行うことが、感染症対策において重要である」と考えます。

以上、これまでの私たちの研究成果の社会実装および人材育成を紹介しました。私たちの研究室にはアジア・アフリカ地域からの留学生も多くいます。今後も研究開発とともに、人材育成にも真摯に取り組んでいく予定です。

¹ 共同研究を始めた当時の社名は株式会社東芝。同社の検査装置事業は、東芝メディカルシステムズ、キヤノンメディカルシステムズに社名変更され、2026年4月1日にキヤノン本体に吸収される予定。

² 同検査法では、増幅産物に比例し副産物としてピロリン酸マグネシウムが産生されるため、検体が白濁する。そのため、標的遺伝子の有無を白濁により検出できる。

³ 標的遺伝子の有無を蛍光により検出できる。

⁴ <https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/news/news2680.html>

参加型ワンヘルス感染症予防システム（POOPS）

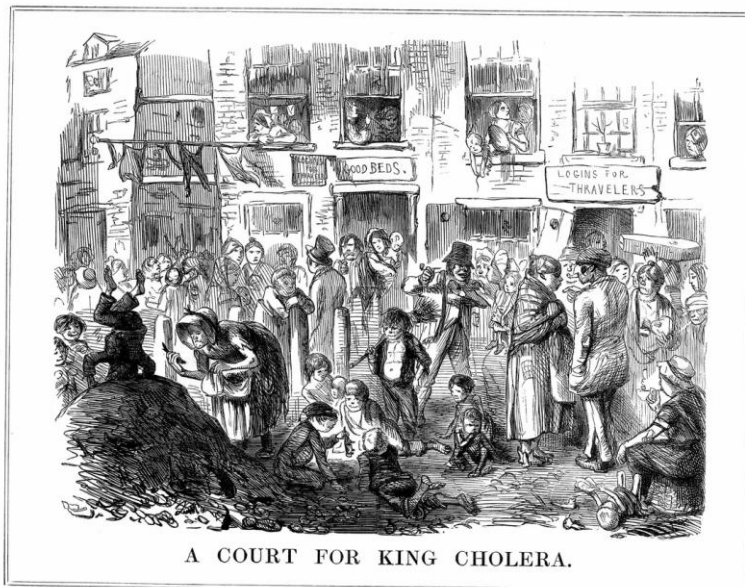
山形大学医学部感染症学講座 助教

ワニガマ ダミカ リーシャン

私たちの世界は、多くの課題を抱えています。人口増加によってヒトの住む地域はますます拡大し、ヒトと野生動物が接触する機会も増え、同時に野生動物からヒトに感染症が伝播する事例も増加しています。山火事や洪水などの災害により、野生動物たちが生息範囲を変えることも、感染症の拡大の危険を高めています。さらに移動手段の発達により、私たちはたった数時間で世界のどこにでも移動できるようになりました。その結果、感染症も国境を超えて急速に

拡大する時代になりました。そして、世界各地で続く地域紛争や武力衝突も、野生動物からヒトへの感染症の伝播を引き起こす危険を高めています。紛争地域ではインフラも崩壊しており、こうした地域でパンデミックが起きると、感染制御は非常に困難になります。もちろん、新興感染症だけでなく、よく知られている感染症の薬剤耐性化も大きな脅威です。薬剤耐性菌の増加によって、すでにある抗微生物薬では、治療がますます難しくなっています。

コレラの大流行が起きたロンドン（19世紀中頃）



人類は、歴史を通じて多くの感染症の脅威に直面してきました。新型コロナウイルス・パンデミックは記憶に新しいところですが、再び新たなパンデミックが発生する可能性もあります。野生動物が保有するウイルスの中には、エボラウイルスやニパウイルス、ポック

スウイルスなど、ヒトにも感染する病原体が多く含まれています。そして農業活動の大規模化、地域紛争なども重なり、これらの感染症は急速に人類社会に感染拡大する危険があります。だからこそ、感染症の動向を監視するための、グローバル時代に対応でき

る強力なサーベイランスシステムが必要なのです。


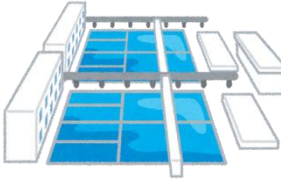


そこで、まずは現在のサーベイランスシステムについて考えてみましょう。現在のサーベイランスシステムは、基本的に「症状のある患者を隔離する」「患者と接触した人たちを見つけ出して検査や隔離を行う」「さらに他のクラスターを見つけて隔離する」という、非常に伝統的な方法です。これらは、感染が起きてから動き始める事後対応であり、事前対応ではありません。そして新型コロナ・パンデミックは、こうした伝統的なサーベイランスシステムでは感染の拡大を封じ込めることができませんでした。

これに対して私たちが提唱するのは「参加型感染症サーベイランス」というシステムです。これは健康なボランティアが地域の人たちと話し合い、地元の医師や医療従事者、地方自治体や公衆衛生当局とも連携しながら、感染症の流行を早期の時点で発見するというものです。ボランティアだけでなく、地域住民もソーシャルメディアなどを活用してこのサーベイランスの輪に自主的に参加します。この考え方自体は、目新しいものではありません。産業革命時代の

英国でコレラが大流行した時、医師のジョン・スノウは流行地域に住む人々に聞き取り調査を行い、水がコレラ伝播に果たす役割を明らかにしました。世界保健機関は、天然痘根絶計画の一環として患者の写真を持った調査員を発展途上国の村々に派遣し、住民たちに聞き取り調査を行って未治療患者を探しました。その結果、天然痘は完全に根絶されました。

私たちもまた、新しい参加型感染症サーベイランスの開発に挑戦しています。プロジェクトの名前はPOOPS¹です。このプロジェクトは、サーベイランス、バイオマーカーの探索、治療法の開発という3つの要素で成立しています。サーベイランスでは、公共交通機関や公衆トイレのゴミ箱、ヒト・動物・野鳥などの糞便、河川や湖沼など、あらゆる場所から大量のサンプルを採集します。そしてサンプルデータと臨床データと結合させて「感染症がどのように伝播しているか」その経路を特定します。さらにその情報を活用して、新しい検査システムの開発や、新しい抗微生物薬やワクチンの早期開発にも役立てようというものです。

ケーススタディ：廃水処理サーベイランス

			
<p>感染した個人は便、尿、体液を介してウイルスや細菌の遺伝物質の断片を排出します</p>	<p>この廃水にはヒトの排泄物が含まれておりそこにはウイルスや細菌の遺伝物質の断片が含まれます</p>	<p>科学者は廃水中に存在する標的病原体のコピー数を定量します</p>	<p>公衆衛生上の対策</p>

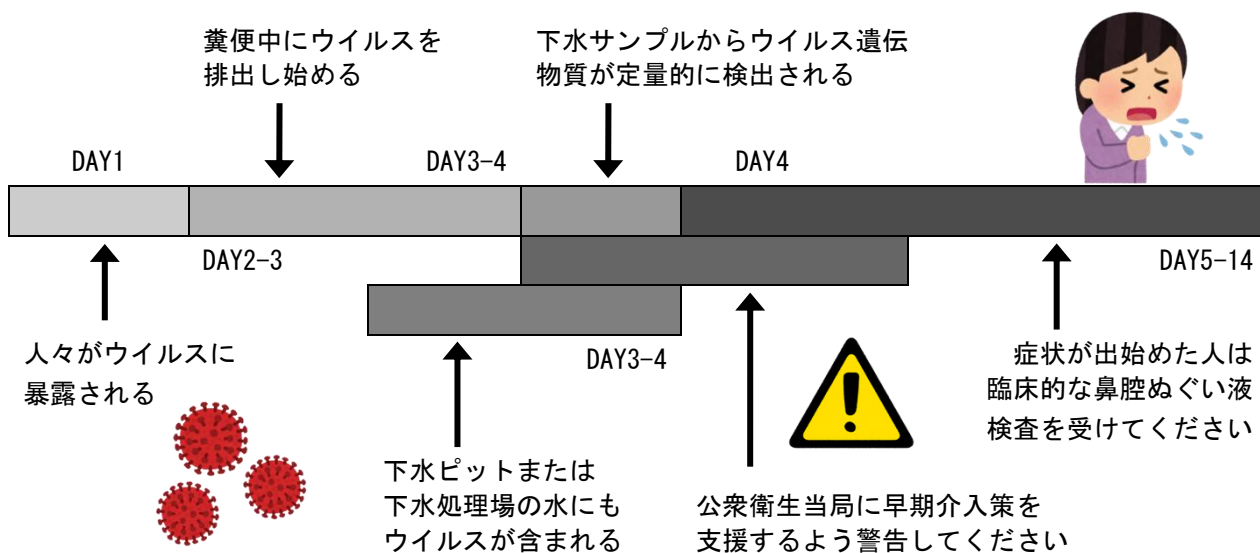
最初に「廃水サーベイランス」を紹介します。私たちは廃水から病原体を検出することで、地域社会で何が起きているかを把握しています。多くの方は「廃水の中にウイルスや細菌が検出可能なレベルで含ま

れているのか？」と疑問に思うかもしれません。実際、6年前に論文を発表したときには、査読者から「実現するのは不可能だ」と指摘されました。しかし、たとえば新型コロナの場合、感染から数時間後（まだ本人

には自覚症状がない時点)には、すでに糞便や尿中にウイルスが排出されています。したがって、患者本人に何らかの症状が出現する前の時点で、廃水からウイルス粒子を検出できるのです。さらに廃水サーベイランスが理想的な理由は、高齢者施設や病院、小学校などの集団における感染増加を、流行の早期の時点で察知できる点にあります。さらに症状の有無に関係なく、わずか数人の感染も検出可能です。さらに排水サーベイランスは、低所得および中所得国にお

ける健康格差の実態を示すことも可能です。こうした国々では、非常に衛生的で経済的にも発展した地区と、未発展の地区が明確に分かれています。そして衛生環境が悪い場所に住む人々の多くは、サービス産業の重要な担い手であり、もし彼らが病気になればコミュニティ全体の崩壊にもつながります。これに対して、私たちの廃水サーベイランスを利用すれば、感染症を早期に発見し、大規模な感染クラスターが発生する前に適切な対策を講じることが可能です。

新型コロナウイルス感染症の感染検出と実際の症状とのタイムラグ



廃水サーベイランスの様子

実際に我々はタイの首都バンコクおよびその周辺県、さらには国境付近の農村県の廃水を長年にわたって追跡調査してきました。その結果、タイで新型コロナ・パンデミックが発生した際には、廃水サーベイランスを通じて、実際の症例報告よりも1週間から2週間も早く、新型コロナウイルスの感染を検知していました。同時にアルファ株やデルタ株などの変異株の伝播状況についても、タイ国内に患者が報告される1カ月も前の時点で、すでにタイ国内に変異株が存在することを廃水から発見していました。私たちの廃水サーベイランスは、こうした情報を迅速に提供できるのです。さらに私たちの廃水サーベイランスは、オミクロン株の派生タイプの感染例が、ま

だ世界でも4例しか臨床報告がない時点で、すでにバンコク市内の排水から同変異株の存在を検出していました。そして感染者の早期発見だけでなく、欧州からタイまでの感染の経路も明らかにしました。同様に、タイの隣国であるカンボジア、ミャンマー、ラオスについても、クラスターの存在が確認される前から、廃水サーベイランスを通じて感染者が存在することを把握していました。さらにイラク、シリア、イエメン、コンゴ民主共和国などの紛争地域でも、廃水サーベイランスを通じて変異株が存在することを把握しました。そしてこれらの地域で流行する変異種の違いや、感染伝播の経路も明らかにしました。

別の研究事例も紹介します。「廃棄されたコンドームに基づく性感染症に関する研究」です。驚く人もいかもしれませんが、廃棄されたコンドームを用いた疫学研究は、私の研究者のキャリアの出発点でもあります。最初のサンプルはバンコクと日本で回収しました。さらにその後も、アジア・アフリカ・中南米などで大量のコンドームを回収・調査しました。これらのサンプルは、主に売春宿やLGBTのコミュニティが集まる場所で収集しました。こうした場所の人たちは、医療機関で性病検査を受けることを嫌がります。私たちの研究は、こうした「医療機関からの報告だけではわからない、本当の性感染症の実態」を明らかにしました。私たちは、これらのデータを各国の公衆衛生当局にも提出しています。

さらに5年前に山形県に戻ると、「劇症型溶血性レンサ球菌感染症の追跡調査」を開始しました。当時の山形県は、劇症型レンサ球菌のホットスポットでした。そこで私たちは、山形県内のあらゆる場所で劇症型レンサ球菌の追跡調査を開始しました。特に公衆衛生の観点から、トイレ、バス、タクシー、駅など多くの人が集まり、くしゃみや唾液で汚染されやすい

場所からサンプルを収集しました。その結果、冬季は劇症型レンサ球菌が高密度に検出されること、同じ山形県内でも、新幹線の駅があって人的交流が活発な地域ほど、環境中の劇症型レンサ球菌の存在密度も高いことなどが明らかになりました。

現在はこれらのプロジェクトの内容をさらに発展させています。しかし、課題も山積みです。廃水サーベイランスを継続するには、持続的なインフラと地域社会との良好な連携が不可欠です。またこれらの情報を現地の公衆衛生の担当者と共有し、感染制御の適切な対策を講じる必要もあります。さらには、抗微生物薬やワクチンの開発につなげることも大切です。感染の実態を解明するだけでは不十分なのです。



Pathogen Hunter's Research Team

私たちは「パソジェン・ハンターズ」チーム²を組織しています。このチームは「病気に打ち克つ」という目標を掲げ、多くの大学、病院および国際機関の協力のもと、日本とタイで活動しています。そして私たちの仲間は、いまでも世界中でサンプルを収集しています。彼らの多くはボランティアです。私たちは彼らに、安全にサンプルを収集するための訓練を提供しています。また私たちの活動の背景には、日本をはじめ世界中に多くの協力者が存在します。皆様のおかげで現在も世界各地で複数のプロジェクトが進行中です。以上、私たちのプロジェクトを紹介しました。

¹ Participatory-based One Health Outbreak Prevention System

² <https://pathogenhunters.com>