

医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）
令和 8 年度追跡調査結果報告書

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）は、開発途上国のニーズを基に、地球規模課題を対象とし、将来的な社会実装の構想を有する国際共同研究を政府開発援助（ODA）と連携して推進するプログラムである。様々な地球規模課題の解決、科学技術水準の向上につながる新たな知見や技術の獲得、そしてこれらを通じたイノベーションの創出を目的とする。また、その国際共同研究を通じて、開発途上国の自立的研究開発能力の向上と、課題解決に資する持続的活動体制の構築を図る。

研究開発課題終了後一定期間経過した後、副次的効果を含めて国際共同研究の成果の発展状況や活用状況を明らかにし、事業および事業運営の改善等に資することを目的とし、本追跡調査を実施した。

1. 研究開発課題名

ガーナにおける感染症サーベイランス体制強化とコレラ菌・HIV等の腸管粘膜感染防御に関する研究
（平成27年度－令和3年度）

2. 研究開発代表者（研究開発期間終了時）

- 日本側研究開発代表者：清野 宏（東京大学医科学研究所 教授）
- 相手国側研究開発代表者：Dorothy Kyerewah Yeboah-Manu（ガーナ共和国 野口記念医学研究所 所長）

3. 研究開発の概要（研究開発期間終了時）

本研究は、西アフリカにおける感染症克服への貢献を目指し、ガーナを対象として、腸管感染症を中心とする主要感染症のサーベイランスおよび診断検査体制の強化と、コレラ菌や HIV 感染に対する腸管粘膜免疫の作用機序解明を目的に実施された。サーベイランス強化では、ガーナ保健省ヘルスサービス（GHS）および野口記念医学研究所（野口研）と連携し、下痢症、HIV 感染症、出血熱等を対象とした既存体制を評価した。コレラ流行地域をモデル地区として定点サーベイランスを整備し、医療従事者への研修、検体輸送手順の確立、基準検査機関の機能強化、疫学週報作成支援を実施した。その成果はガイドラインおよび研修パッケージとして取りまとめられ、ガーナ政府へ共有された。診断体制強化では、寄生虫・細菌・ウイルス検査能力を向上させ、これまで十分把握されていなかった下痢症の原因解析を実施した。その結果、多くの下痢症がノロウイルスやロタウイルスによることが明らかになったほか、網羅的解析により *Campylobacter* 属細菌がガーナの主要な細菌性下痢症病原体である可能性を示した。また、病原体診断技術や次世代シーケンス（NGS）技術が野口研へ導入・移転され、持続的な検査体制の基盤が構築された。

研究面では、ヒト免疫不全ウイルス（HIV）およびコレラ感染における宿主免疫応答の解明を進めた。HIV 感染者の解析から、主要流行株が HIV-1 組換え型である subtype AG（A 亜型と G 亜型の組換えウイルス）であることを明らかにし、高精度のヒト白血球抗原（HLA）遺伝子解析によるガーナ人集団の免疫遺伝学的特徴や感染病態との関連を解明した。また、腸内マイクロバイオーーム解析技術を導入・確立し、ガーナ人健常者および HIV 感染者から収集した 600 検体以上の便試料を活用して、ガーナ人特有の

腸内細菌叢や HIV 感染との関連を明らかにした。本研究は、ガーナにおける感染症サーベイランス・診断体制の強化と先端研究基盤の構築を実現するとともに、西アフリカ地域の感染症制圧に向けた持続的な研究協力体制の確立に大きく貢献した。

4. 追跡調査結果

本国際共同研究の上位目標（研究開発期間終了後 5 年程度での実現を想定）は「西アフリカ感染症対策拠点の構築（ガーナ）に基づく感染症克服への貢献（診断・治療体制の確立、ワクチン臨床試験展開、未来型共同研究拠点構築）」であり、以下の観点で研究開発期間終了後の成果の発展状況、活用状況について調査を行った。

4-1. 研究開発期間終了後も上位目標に向けた活動（研究活動のみならず関連する取組みも含む）が継続・発展しているか。

- SATREPS 共同研究を通じて進められたシステム構築などが結実し、野口研は 2024 年 12 月に国際的な臨床検査基準である ISO15189 認定を取得した。これにより、同研究所はガーナ国内のみならず西アフリカ地域における臨床検査・感染症研究の中核拠点としての地位を確立した。近年は、アフリカ疾病予防管理センター（CDC）との共同研究体制構築を進めており、野口研が新興・再興感染症対応における地域中核機関として役割を担える体制が形成されつつある。
- SATREPS 共同研究を通じて育成された研究者・技術者は、NGS を活用したゲノム解析技術及び病原体診断技術について確実に自立しており、自ら研究を進められる状況にある。また、人材育成を通じて関連技術がさらなる現地研究者・技術者へ継承されており、研究成果の持続的な活用と発展を可能としている。研究開発期間終了後も、研究成果および構築された体制・人的ネットワークは継続的に発展しており、上位目標である「西アフリカ感染症対策拠点の構築（ガーナ）に基づく感染症克服への貢献」が着実に展開されている。
- 本プロジェクトチームは、両国の研究機関間において長年にわたり強固な信頼関係と確固たるパートナーシップを構築してきた。研究開発期間終了後も共同研究の継続・発展を目指し、SATREPS に 2 度応募したものの採択には至らなかった。現在も新たな国際共同研究資金の確保に向けた活動を継続しているものの、SATREPS 事業により整備された研究基盤ならびに研究成果の持続的な活用・発展に向けては、財政面での課題（自国での予算化、国際的資金の調達等）が残されている。

4-2. 研究成果は地球規模課題の解決に向けた科学技術の発展にも波及・貢献しているか。研究成果はどのような形で相手国に普及されているか

- SATREPS 共同研究で導入した NGS 解析技術を含む病原体診断技術により、ガーナにおいて下痢症のみならず他の感染症の病原体のゲノム診断・解析が定着した。また、NGS を用いた遺伝学的基盤情報の整備も進められ、感染症研究、ワクチン開発、個別化医療の発展への活用が期待される。従来は細菌性下痢と考えられていた症例の多くがウイルス性であることが判明し、下痢症対策の科学的根拠の充実にもつながった。
- 下痢症疾患のアウトブレイク発生時には、GHS から野口研へ検体が搬送され、両機関が共同で原因病原体の同定を行う体制が構築された。本プロジェクトの成果は、単なる研究成果に留まらず、感染症発生時に実際に活用される診断・対応システムとして定着しており、公衆衛生分野における実践

的な活用につながっている。

- 本プロジェクトの成果は個別機関に限定されることなく、感染症対策に関わる複数の関係機関へ普及し、相手国全体の感染症診断・監視体制の強化に活用されている。

4-3. 日本への波及効果はあるか、または日本にとっての成果は何か。国際共同研究の実施による成果・波及効果は何か（日本と相手国の人材育成、開発途上国の自立的研究開発能力の向上、共同研究の増加、相手国からの委託研究、など）。

- 本プロジェクトで導入した病原体ゲノム診断技術および育成した人材は、COVID-19 パンデミック発生時に野口研を中心とした診断検査体制の構築において重要な役割を果たし、パンデミック対応に大きく貢献した。
- 人材育成の面で、本プロジェクトを通じて日本側約 7 名、ガーナ側約 8 名の研究者・技術者の育成が図られた。William Ampofo 氏がガーナ国立ワクチン研究所（NVI）初代 CEO となり、アフリカ全体のワクチン製造プラットフォームを牽引するなど、育成された人材は公衆衛生教育や感染症対策等において中核的人材として活躍している。
- 研究代表者である清野教授は、千葉大学 未来粘膜ワクチン研究開発シナジー拠点（cSIMVa）の拠点長として感染症に対するワクチン・治療薬研究開発のための共同研究拠点構築に貢献している。現在、両国の共通課題である次世代ワクチン研究開発に向けて、AMED-SCARDA「ワクチン開発のための世界トップレベル研究開発拠点の形成事業」において、千葉大学 cSIMVa、野口研、NVI の三機関による合同シンポジウムと行動計画立案会議の開催準備が進められている。このような取組は、日本とガーナの研究機関が将来的な研究開発を共同で推進するための基盤形成につながるものと考えられる。

研究期間終了後に発表された当該研究開発に関連した主な論文

- Matsuoka S, Adusei-Poku MA, Abana CZ, Duker EO, Bonney EY, Ofori SB, Parbie PK, Okazaki M, Kawana-Tachikawa A, Ishikawa K, Ampofo WK, Matano T, Assessment of the Proportion of Recent HIV-1 Infections in Newly-Diagnosed Cases in Ghana, 2022, Jpn J Infect Dis, 75:395
- Ntim NAA, Ishii H, Jomori M, Yamamoto H, Matano T, Nomura T, Hierarchy of multiple viral CD8⁺ T-cell epitope mutations in sequential selection in simian immunodeficiency infection, 2022, Biochem Biophys Res Commun, 607:124
- Afum T, Asandem DA, Asare P, Asante-Poku A, Mensah GI, Musah AB, Opare D, Taniguchi K, Guinko NM, Aphour T, Arhin D, Ishikawa K, Matano T, Mizutani T, Asiedu-Bekoe F, Kiyono H, Anang AK, Koram KA, Yeboah-Manu D, Diarrhea-Causing Bacteria and Their Antibiotic Resistance Patterns Among Diarrhea Patients From Ghana, 2022, Front Microbiol, 13:894319
- Nii-Trebi NI, Matsuoka S, Kawana-Tachikawa A, Bonney EY, Abana CZ, Ofori SB, Mizutani T, Ishizaka A, Shiino T, Ohashi J, Naruse TK, Kimura A, Kiyono H, Ishikawa K, Ampofo WK, Matano T, Super high-resolution single-molecule sequence-based typing of HLA class I alleles in HIV-1 infected individuals in Ghana, 2022, PLoS One, 17:e0269390
- Parbie PK, Abana CZ, Kushitor D, Asigbee TW, Ntim NAA, Addo-Tetebo G, Ansong MRD, Ofori SB, Mizutani T, Runtuwene LR, Nishizawa M, Ishikawa K, Kiyono H, Ampofo WK, Matano T, Bonney EY, Kikuchi T, High-level resistance to non-nucleos(t)ide reverse transcriptase inhibitor based first-line antiretroviral therapy in Ghana; A 2017 study, 2022, Front Microbiol, 13:973771
- Adachi M, Taniguchi K, Hori H, Mizutani T, Ishizaka A, Ishikawa K, Matano T, Opare D, Arhin D, Asiedu FB, Ampofo WK, Yeboah DM, Koram KA, Anang AK, Kiyono H, Strengthening surveillance in Ghana against public health

emergencies of international concern、2022、Trop Med Health、 50:81

- Abana CZ, Kushitor DK, Asigbee TW, Parbie PK, Ishikawa K, Kiyono H, Mizutani T, Siaw S, Ofori SB, Addo-Tetebo G, Ansong MRD, Williams M, Morton S, Danquah G, Matano T, Ampofo WK, Bonney EY、 Community based multi-disease health screening as an opportunity for early detection of HIV cases and linking them to care、 2023、 BMC Public Health、 23:1051
- Runtuwene LR, Parbie PK, Mizutani T, Ishizaka A, Matsuoka S, Abana CZ, Kushitor D, Bonney EY, Ofori SB, Kiyono H, Ishikawa K, Ampofo WK, Matano T、 Longitudinal analysis of microbiome composition in Ghanaians living with HIV-1、 2024、 Front Microbiol、 15:1359402
- Mizutani T, Ishizaka A, Koga M, Ikeuchi K, Saito M, Adachi E, Yamayoshi S, Iwatsuki-Horimoto K, Yasuhara A, Kiyono H, Matano T, Suzuki Y, Tsutsumi T, Kawaoka Y, Yotsuyanagi H、 Correlation Analysis between Gut Microbiota Alterations and the Cytokine Response in Patients with Coronavirus Disease during Hospitalization、 2022、 Microbiol Spectr、 10:e0168921
- Ishizaka A, Koga M, Mizutani T, Suzuki Y, Matano T, Yotsuyanagi H、 Sustained gut dysbiosis and intestinal inflammation show correlation with weight gain in person with chronic HIV infection on antiretroviral therapy、 2024、 BMC Microbiol、 24:274
- Ishizaka A, Koga M, Mizutani T, Suzuki Y, Matano T, Yotsuyanagi H、 Thiamine deficiency underlies persistent gut dysbiosis and inflammation in people living with HIV on antiretroviral therapy、 2024、 Transl Med Commun、 9:25
- Asigbee TW, Nakamura-Hoshi M, Kuse N, Ishii H, Ishikawa K, Kawana-Tachikawa A, Horibe E, Nakashima M, Yamano Y, Uchimaruk K, Matano T、 Virus-host immune interaction in asymptomatic HTLV-1 carriers、 2025、 Microbiol Spectr、 13:e0250724

以上