

## 二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月15日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]

東京大学・医学系研究科

[職・氏名]

教授・橋爪 真弘

[課題番号]

JPJSBP 120226502

1. 事業名 相手国: 南アフリカ (振興会対応機関: NRF) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 感染症および暑熱関連疾患と気象との関連: 早期警戒警報システムへ向けて

(英文) Analysis of climate influences on medical conditions and diseases

3. 共同研究実施期間 2022年4月1日～2024年3月31日 ( 2 年   ヶ月)【延長前】   年   月   日 ～   年   月   日 (   年   ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Department of Science and Technology, Alliance for Collaboration on  
Climate & Earth Systems Science (ACCESS), Director, Sweijd Neville

5. 委託費総額(返還額を除く)

|                 |          |            |   |
|-----------------|----------|------------|---|
| 本事業により執行した委託費総額 |          | 4,875,000- | 円 |
| 内訳              | 1年度目執行経費 | 2,375,000- | 円 |
|                 | 2年度目執行経費 | 2,500,000- | 円 |
|                 | 3年度目執行経費 | -          | 円 |

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

|          |     |
|----------|-----|
| 日本側参加者等  | 8名  |
| 相手国側参加者等 | 12名 |

\* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

|      | 派遣  |     | 受入    |
|------|-----|-----|-------|
|      | 相手国 | 第三国 |       |
| 1年度目 | 2   |     | ( )   |
| 2年度目 | 2   |     | 3 (3) |
| 3年度目 |     |     | ( )   |

\* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

## 8. 研究交流の概要・成果等

### (1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本研究交流は、気象と感染症疫学データ解析の経験を豊富に有する東京大学大学院国際保健政策学教室と熱帯地域での感染症フィールド研究の経験を蓄積する長崎大学熱帯医学研究所、気候変動予測モデル開発に実績を有する宇宙航空研究開発機構(JAXA)が、南アフリカの複数の研究機関と共同で、感染症流行予測モデル開発を視野に入れた、下痢症、肺炎、マラリアの三大死因感染症と気象因子との疫学的関連を明らかにすることを目的とした。

1年目の令和4年度は先行研究の詳細な文献レビューを行い、諸外国における肺炎、下痢症、マラリアおよび暑熱関連疾患と気象因子との関連に関する最新のエビデンスの整理を行った後、モデル開発に取り組んだ。南アフリカ・リンポポ州のマラリアコントロールセンターが収集する週毎のマラリア患者数データを日本側に定期的に送信し、JAMSTEC が作成する現地気象予測データと併合して、マラリア患者数・気象時系列データベースを作成した。このデータベースを用いて、各サブ・グループでデータ解析を行なった。長崎大・東大チームでは深層学習を用いた予測モデルの開発に従事した。この間、各サブ・グループの日本側・南ア側でオンライン・ミーティングを定期的に行い、意思の疎通に努めた。令和5年1月に南ア側研究代表者が現地でオーガナイズした 5th National Global Change Conference. 2023 に日本側から2名を派遣し、その成果発表を行った。また、令和5年3月に日本側・南ア側参加者がオンラインで一堂に会し、初年度の総括および次年度の活動計画について協議した。

令和5年度は、引き続きマラリア予測モデルの開発に取り組むとともに、下痢症、肺炎モデルの開発に従事した。同年11月に南ア側研究者が主催しプレトリアで行われた REACH 会議、および Geo Summit に日本側から研究者および大学院生を派遣した。また、同11月下旬に東大および JAMSTEC にて学術研究セミナーおよびワークショップを開催し、南ア側研究者計12名が参加し(うち本研究交流費で3名の旅費支援)、本研究交流事業で推進した過去2年間の研究成果を発表するとともに、さらなる研究交流につなげるための将来展開について議論した。

### (2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

南アから長崎大学博士課程に留学中の大学院生を中心に、本研究交流事業の支援を得て、深層学習を用いた予測精度の高いマラリア患者数予測モデルを開発し、論文として発表した。またプレトリア大学チームが、気象学の観点からマラリアの季節予測を行い、疫学的アプローチとは異なる方法での予測可能性を示した。これらの成果は令和5年にプレトリアで開催された 5th National Global Change Conference および、令和6年の Geo Summit で発表した。東大チームが中心となり開発した、Distributed-lag non-linear model (DLNM)を用いた下痢症予測モデルについては、これまで将来予測モデルで考慮されてこなかった降雨の影響を考慮したモデルとして、今後多用されることが期待される(論文投稿中)。肺炎モデルについては、プレトリア大が中心となり、南ア主要都市の気温と呼吸器疾患による入院との関連、および気温により大気汚染の効果修飾が起こることを明らかにした。

### (3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

日本・南アの研究チームは、2013-2017 年度に SATREPS 事業を通して南部アフリカの短期気候変動予測モデルを開発し、同国リンポポ州においてマラリア早期警戒警報システムを立ち上げた。2018 年には本システムによりマラリア流行を4か月前に予測し、流行が予測された地域に重点的に殺虫剤散布等の介入策を実施した結果、大きな健康被害を防いだ実績がある。SATREPS 事業終了後、両国の研究者交流は

最小限に抑えられてきたが、本交流事業により両国の研究者交流、共同研究が再活性化され、同システムを発展、継続する上で大きな貢献がなされたと考える。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

前述の通り、リンボポ州において立ち上げたマラリア早期警戒警報システムは、現地でマラリア流行の拡大防止に貢献した実績があり、同システムを維持発展させる上で、本交流事業による両国研究者の共同研究が再活性化され、他の感染症への応用可能性が示せたことは、南アへの技術移転に貢献するものである。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

日本側研究参加者のマイケル・ピレイ氏は、南ア側より推薦され、文部科学省奨学金を受け長崎大学大学院博士課程(指導教員・皆川昇教授)にてマラリア流行予測モデルの開発に携わった。博士課程の後半2年間は、本研究交流事業による支援を受け研究を進めることができ、令和5年、6年の各年に南アで開催されたシンポジウム・会議で研究発表の機会を得た。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本研究交流事業の支援を得て開催した学術研究セミナーおよびワークショップ(令和6年11月)は、南ア側研究者12名が参加し、今後のさらなる研究交流に向けた将来展開について活発なディスカッションがなされた。リンボポ州において立ち上げたマラリア早期警戒警報システムを維持発展させることを軸に、同国にて健康負荷の高い、下痢症の将来予測システム立ち上げの可能性も検討された。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など