

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 6 年度追跡調査報告書

1. 研究開発課題名

南部アフリカにおける気候予測モデルをもとにした感染症流行の早期警戒システムの構築
(平成25年度－平成30年度)

2. 研究開発代表者（所属は研究開発終了時）

2-1. 日本側研究開発代表者： 皆川 昇（長崎大学熱帯医学研究所・教授）

2-2. 相手国側研究開発代表者：Neville Sweijid（気候地球システム科学応用センター・センター長）

3. 研究開発の概要

蚊媒介性感染症の患者数の変化は、降水量や気温などの気象因子の変化と高い相関を示すことが知られている。本研究開発課題では、数か月先の天候を計算し予測するモデル（SINTEX-F2*¹）の情報と対象地域における過去の感染症情報を統合することで、南アフリカ共和国の特定地域における感染症の発生頻度を事前に予測できる早期警戒システム iDEWS*²を開発した。また、将来的には同システムの予測をもとに効果的な感染症対策を実施することで、感染症の罹患者や死亡者を減少させることを目指した。

4. 調査結果

本研究開発の上位目標は、「他地域における感染症および非医療分野への応用研究が進む」ことである。本追跡調査においては、研究開発成果である「南アフリカ共和国の感染症流行における iDEWS 運用の効果」と「南アフリカ共和国以外の地域への iDEWS の普及状況」の2点について追跡調査を行った。

4-1. 研究開発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

プロジェクト期間中に開発された iDEWS のマラリアの流行を事前に予測できる可能性が南アフリカ共和国政府に認知され、同国政府の要望をうけ、同システムを社会実装すべく南アフリカ共和国保健省内に iDEWS 事務局が設立された。現在は、iDEWS の精度を高めるための研究交流が、iDEWS 事務局と長崎大学、海洋研究開発機構の間で進められている。

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

実用的なマラリア対策を目指して引き続き iDEWS の改良が試みられている。研究開発課題期間中に開発された iDEWS は、非線形統計モデルと一般的な機械学習を組み合わせたものであり、同システムの予測精度は4ヵ月先で70～80%であった。その後改良が重ねられて、深層学習を用いたシステムでは5ヵ月以上先の期間での予測精度が約90%に向上している。

4-3. 研究成果はどのような形で相手国に普及されているか

予測情報は iDEWS 事務局が最低年 4 回、要望があればその都度、マラリア対策を担当している南アフリカ共和国のナショナルマラリアコントロールプログラムと同国リンポポ州に提供している。長崎大学、海洋研究開発機構はそれらの予測情報を南アフリカ共和国と共有している。また、マラリア感染流行時期の予測に関するワークショップを南アフリカ共和国とともに開催し、より詳細な予測情報とモデル開発の現況を南アフリカ共和国と共有している。

4-4. 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

マラリアは日本で蔓延していないため、4-2.で述べた研究成果の日本国内への波及効果は限定的である。

4-5. 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）

本研究開発課題を通じて育成された南アフリカ共和国の研究者が、本研究開発課題から供与された機材を活用して、長崎大学および海洋研究開発機構と共同で引き続き実用化を目指した研究を行っている。また、東南アジアや南米におけるデングウイルスなど他の感染症対策にも iDEWS が応用できるよう、深層学習を生成 AI で置き換えたモデルの開発が進められている。

* 1 : SINTEX-F2

季節にみられる天候異常（猛暑や干ばつなど）を数ヶ月前から予測するため、海洋研究開発機構を主体に日欧協力のもとで SINTEX-F 季節予測システムが開発され、2005 年からほぼリアルタイムで実験的に季節予測情報をウェブで公開している。

<https://www.jamstec.go.jp/aplinfo/sintexf/seasonal/overview2.html>

SINTEX-F2 システムは、従来のシステム SINTEX-F を高度化（海氷モデルの導入、高解像度化、物理スキームの改善等）したものである。

* 2 : Infectious Diseases Early Warning System

以上