

平成 28 年度
『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)
中間評価結果報告書

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5月から平成31年3月)

2. 研究開発代表者

2. 1 日本側研究代表者：皆川 昇（長崎大学 熱帯医学研究所 教授）
2. 2 相手国側研究代表者：Dr. Neville Sweijd
(気候地球システム科学応用センター (ACCESS)、Director)

3. 研究概要

貧困が顕著な南部アフリカでは、感染症の流行が人々の生活を脅かしているが、近年の気候変動の影響により、病原体が分布する自然環境が変化するため、感染症流行の分布や規模が変わる危険性が高くなると考えられている。本研究では、対象とする感染症（マラリア、肺炎、下痢症）の発生動向のデータ及び気温・降雨量等に影響を及ぼす海水温等の気象データを収集し、それらの関連性の解析とSINTEX-Fアンサンブル季節予測システムを用いることにより、事前に感染症の流行を予測する効果的な感染症対策実施のための早期警戒システムを構築し、感染症流行予測情報を行政機関に提供することで、危険性の高い時期や地域への適切な予防措置（対策検討や医薬品・診断キットの準備の早期対応等）を通じて、罹患者数を減らすことを目指す。

4. 評価結果

マラリア発生と降水量等の気候変動の関係が高い確率で予測へ結びつけられれば貢献度は高いが、まだ精度に不確かさがあると思われる。気候データの解析は計画どおり進んでいるが、一方、感染症データ、特に肺炎及び下痢症データの解析は、サーベイランス体制の問題もあり、十分に進んでおらず当初の計画より半年程度遅れている。気候予測に基づいた感染症早期警戒システム(iDEWS)導入準備委員会の設置及びその後の警報発令基準設定等作業の開始についても当初計画より半年程度の遅れがあった。

マラリアと気候変動の関係で興味深い解析結果が出てきているが、確実性の高い感染症発生予測の実用にはさらなる努力が必要である。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

気候変動予測モデルの開発では、分担研究機関である(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)がCSIR(南アフリカ科学・工業研究評議会)と協力して気候予測システムSINTEXの改良版であるSINTEX-F2を新たに開発した。このシステムでは南水洋の海水の影響を考慮しており、初代SINTEXと比べ南アフリカの夏季降水量の予測精度が向上している。さらに、南アフリカの研究者と共同でそれらをダウンスケーリングして南アフリカのマラリア発生地域に限局した降雨量予測に結び付けたことは評価できる。

感染症流行予測モデルの開発は、マラリアについてはほぼ順調に進捗している。気温、

湿度、降水量、風等の気象観測データの解析から、アフリカ南部の降水量が季節・年時変動だけでなく、十年周期で変動していることが明らかになった。マラリアの症例数は、低地帯において気温の高さと正の高い相関がみられることが示された。症例数の季節的な推移には、雨季に多くなるなど降水量との正の相関が見られたが、年により増減があり、長期的にはエルニーニョなどの気候変動との関連性が示唆されるなど、正確なマラリア発生予測にはさらなる解析が必要と思われる。

一方、下痢症と肺炎に関しては、マラリア症例が多く出ている地域の2つの基幹病院から2002年以降の手書きのカルテデータ入手し、解析しやすいようにコンピュータへの入力を行いデータの整理が完了しつつある。しかし、下痢症と肺炎に関しては、マラリアとは異なり数多くの病原体がその発症に関与しているため、ひとくくりに気象との関係を解析できるものなのか根本的問題が潜んでいる。その解決方法も考慮したうえでの研究計画を見直す必要がある。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

全般的に南アフリカの多くの研究機関と協力体制がとられている。

南アフリカ政府、関係者（研究者）を含めて気象に関する研究の体制はしっかりしており、順調に遂行されており評価できる。気候予測モデルでは、JAMSTECが南ア側CSIR等と共同で研究を行っており、インド洋の海流の変化や南極の氷解等の気象に及ぼす影響等の説明を通して、気象予測精度の向上に貢献している点は評価できる。

日本側、南ア側研究代表者をはじめとして、リンポポ州ザニンマラリア予防対策センター常駐の日本人研究者や首都プレトリア常駐の業務調整員と南アフリカ側研究者とは、コミュニケーションが十分に取られている。ザニンに長期派遣されている日本人研究者は、相手国側カウンターパートと協力してマラリアの発生動向調査やマラリア媒介蚊の生態学的研究を実施しているなど、実施体制としてはおおむね順調に推移していると思われる。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

気候変動、降水量の予測はできるようになってきたが、それがマラリアの発生の予測にどれだけ役に立つかは不明であり、明瞭な根拠のもとに感度の高いシステムの構築につなげる努力を行う必要がある。

若手が参加して気候、感染症発生モデル構築等を行っているが、一方マラリア、下痢症などの感染症専門家の参加は少ないため、後進の育成にさらに力を入れてほしい。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

予測システムが、実際のマラリア発生の予測、患者減少にどれだけ貢献するか不明である。

南アフリカ保健省の関心は高いので、システム導入後の南ア政府の具体的な取り組みなどについて今から打ち合わせをする必要がある。

気候変動と感染症発生を結びつけるためには、対象疾患の特性（病因；特に下痢症や肺炎について）をさらに把握して対応しなければ発展は望めないであろう。

また、ザニンマラリア予防対策センターにJICA長期派遣専門家として日本人研究者（疫学・医昆虫学）1名が駐在し、南ア側職員と共同で活動を行っているが、当地の南アフリカ人材育成に関しては不十分であり、プロジェクト終了後の継続性を考えた場合には適切な現地人材の配置や研究員への支援を含めた人材の補完が必要である。

5. 今後の課題

- 1) 気候モデルSINTEX-F2システムの導入は、以前開発され報告された初代のシステムと比較して、降雨量等の気候予測に関し高い確率と信頼度を有しており、プロジェクトの中間期までの主要な成果の一つであると評価する。しかしながら、南アフリカでの実用化に向けた気候予測に基づいた感染症早期警戒システムの今後の導入に関し、政策決定権者によってマラリア対策にこのシステムを採用するという判断がされるようにプロジェクト関係者がどの様に説明努力をするかは、本プロジェクトを進めていく上で重要な課題である。南アフリカでは、既に室内残留性散布（IRS）によるマラリア媒介蚊対策を実施しているが、新たなSITEX-F2システムの導入によるメリットを的確に説明できるかどうかは今後の鍵であり、そのための具体的な方策を講ずる必要がある。
- 2) 今後、マラリア発生の予測確率が高まるとマラリア対策に効果がみられるかもしれないが、その効果を上げるための取り組みを計画すべきである。
- 3) 研究全体として、下痢、肺炎に係る研究は南アフリカ側の期待は高いものの、疾患と病因との関係を明らかにしないまま、これらの疾患の発生予測に関し期待される成果を出すのは難しいと予想されるため、この分野の活動は最小限程度にとどめ、実用化の可能性のあるマラリア発生予測に関する研究活動に注力すべきである。

以上