

Towards a Sustainable Earth
(TaSE)

「コレラの拡散経路とその解決ツール」 課題終了報告書

1. 研究課題：「コレラの拡散経路とその解決ツール」
2. 研究期間：2019年5月～2022年5月
3. 主な参加研究者名：
日本側チーム

	氏名	所属	役職
研究代表者	野中正見	海洋研究開発機構	グループリーダー
研究者	Swadhin K. Behera	海洋研究開発機構	ラボ所長
研究者	尾形友道	海洋研究開発機構	研究員
研究者	Venkata Ratnam Jayanthi	海洋研究開発機構	主任研究員
研究者	土井威志	海洋研究開発機構	主任研究員
研究期間中の全参加研究者数		5名	

相手側チーム

	氏名	所属	役職
研究代表者	Marie-Fanny Racault	University of East Anglia	Research Fellow
研究者	Anas Abdulaziz	CSIR-National Institute of Oceanography India	Senior Scientist
研究者	Nandini Menon	Nansen Environmental Research Center India	Senior Scientist
研究者	Grinson George	Central Marine Fisheries Research Institute India	Senior Scientist
研究期間中の全参加研究者数		4名	

4. 研究の目的

現場での海洋観測と人工衛星による広域観測に基づき、北インド洋沿岸域におけるコレラの流行に海流や気候変動が及ぼす影響を解明し、海流や気候の予測情報に基づくコレラ流行の予測システムを構築することを目的とする。日本チームは、北インド洋領域の気候変動や極端気象現象がコレラ菌バクテリアの動態やコレラ発生に及ぼす影響を調査し、気候変動指標に対するコレラ菌動態の統計モデルを構築する。

日本側はインド洋域の気候変動現象に深い知見を持ち、気候予測データを作成可能である。英国側はコレラ等の疫学に深い知見を持ち、コレラの疫学モデルや予測モデルの構築が可能であり、人工衛星観測データの解析に優れている。インド側は現場観測の実行が可能であり、ニーズ調査等にもインド研究者が不可欠である。これらの強みを組み合わせ、コレラ流行と海洋・気候変動との関係の解明とコレラ流行予測システムの構築を目指す。

5. 研究・交流の成果

5-1 研究の成果

ベンガル湾北部沿岸域においてコレラ菌バクテリアの分布の指標となる人工衛星観測海水指標 (Satellite Water Marker, SWM と略記する) を用いた解析から、秋季の SWM の経年変動に関する線形重回帰モデルを開発し、エルニーニョ/ラニーニャ現象の指標、インド洋ダイポールモードの指標、インド夏季モンスーン降水量を指標にした回帰モデルによって、

SWM 経年変動の分散の 50%が説明可能であることを示した (Ogata et al. 2021)。更に、日本チームの持つ気候予測システムを回帰モデルと併用することで、1月の時点で秋季(8-9月平均)の SWM を高精度に予測する回帰モデルを構築した。

5-2 人的交流の成果

Lead-PI の英国チーム Racault 博士と日本チームの解析の主要担当者・尾形博士は同年代であり、本課題の遂行を通じて強い連携を得た。今後の長い研究交流に繋がると共に、両者を起点として両国間で研究ネットワークが構築されて行くことが期待される。本課題は COVID-19 の影響を強く受け、インドチームの研究者と直接交流を持つことが出来なかったことは極めて残念である。しかしながら、日本チームと英国チームの共同で構築した予測回帰モデルの精度評価と今後の展開においてはインドチームとの強い連携が不可欠であり、今後更にインドを中心に連携が発展することが期待される。

6. 本研究交流による主な論文発表・主要学会での発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合：著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年、DOI ・特許の場合：知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等	特記事項
論文	Ogata, T., M.-F. Racault, M. Nonaka, and S. K. Behera, Climate Precursors of Satellite Water Marker Index for Spring Cholera Outbreak in Northern Bay of Bengal Coastal Regions, International Journal of Environmental Research and Public Health, 18, 10201, 2021, 10.3390/ijerph181910201	
論文	Ratnam, J. V., H.A. Dijkstra, and S. K. Behera, A machine learning based prediction system for the Indian Ocean Dipole, Scientific Reports. 10, 284, 2020, 10.1038/s41598-019-57162-8	
論文	Racault, M.-F., A. Abdulaziz, G. George, N. Menon, C. Jasmin, M. Punathil, K. McConville, B. Loveday, T. Platt, S. Sathyendranath, V. Vijayan, Environmental Reservoirs of Vibrio cholerae: Challenges and Opportunities for Ocean-Color Remote Sensing, Remote Sensing, 11, 23, 2763, 2019, 10.3390/rs11232763	英国チーム成果
論文	Campbell, A.M., M.-F. Racault, S. Goult, and A. Laurenson, Cholera Risk: A Machine Learning Approach Applied to Essential Climate Variables, International Journal of Environmental Research and Public Health, 17, 24, 9378, 2020, 10.3390/ijerph17249378	英国チーム成果
論文	Racault, M.-F., A. Campbell, O. Marcone, T. Ogata, M. Nonaka, S. Goult, A. Laurenson, and S. K. Behera, "Cholera risk and climate observations", the Health KAN FutureEarth international network, Online, 2021/6/24	学会発表