

e-ASIA 日本－オーストラリア－タイ 国際共同研究 「環境（自然と人間 のシステムに関する気候変動の影響と解決策）」 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	アジアにおける気候変動と人間の健康：現在の影響、将来リスク、および緩和政策の健康便益
研究課題名（英文）	Climate change and human health in Asia: current impacts, future risks, and health benefits of mitigation policies (Climate change and human health in Asia)
日本側研究代表者氏名	橋爪 真弘
所属・役職	東京大学大学院医学系研究科・教授
研究期間	2021 年 4 月 1 日 ～ 2024 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
橋爪 真弘	東京大学大学院・医学系研究科・教授	総括
岡 和孝	国立環境研究所・気候変動適応センター・主任研究員	WP1-2. ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
永島 達也	国立環境研究所・地域環境研究センター・主任研究員	WP1-1. 暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用予測モデル開発
本田 靖	国立環境研究所・気候変動適応センター・客員研究員	WP1-2. ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
ブンベラ・リン・ファイ	国立環境研究所・気候変動適応センター・特別研究員	WP1-1. 暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用予測モデル開発
高根 雄也	産業技術総合研究所・エネルギー・環境領域 環境創生研究部門 環境動態評価研究グループ・主任研究員	WP1-3. エアコン仕様による正味の死亡リスク低減効果の推定
キムセツビョル エステラ	筑波大学・体育系・助教	WP1-1. 暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用予測モデル開発
上田 佳代	京都大学大学院・工学系研究科・准教授	WP1-1. 暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用予測モデル開発

佐々木 善信	宇宙航空研究開発機構・第一宇宙技術部門 地球観測研究センター・研究開発員	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
大吉 慶	宇宙航空研究開発機構・第一宇宙技術部門 地球観測研究センター・主任研究開発員	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
ウン クリス・フック・シェン	長崎大学大学院・熱帯医学・グローバルヘルス研究科・准教授	WP1-4.感染症流行の量効果反応を推定する時系列解析モデル
セポソ サークセス	長崎大学大学院・熱帯医学・グローバルヘルス研究科・助教	WP1-3.エアコン仕様による正味の死亡リスク低減効果の推定
マダニヤジ リナ	長崎大学大学院・熱帯医学研究所・助教	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
西川 太規	長崎大学大学院・熱帯医学・グローバルヘルス研究科・D2	WP1-1.暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用予測モデル開発
ビン・アフマド・タジュディン	長崎大学大学院・熱帯医学・グローバルヘルス研究科・D2	WP1-1.暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用予測モデル開発
ヘ ジンユ	長崎大学大学院・熱帯医学・グローバルヘルス研究科・D1	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
ホセイン モハマド・ナシフ	長崎大学大学院・熱帯医学・グローバルヘルス研究科・D1	WP1-4.感染症流行の量効果反応を推定する時系列解析モデル
キム ユンヒ	東京大学大学院・医学系研究科・准教授	WP1-3.エアコン仕様による正味の死亡リスク低減効果の推定
アラム アシュラフル	東京大学大学院・医学系研究科・助教	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
チュア ポール・レスター	東京大学大学院・医学系研究科・特任研究員	WP1-3.エアコン仕様による正味の死亡リスク低減効果の推定
タランマス ラミタ	東京大学大学院・医学系研究科・D2	WP1-4.感染症流行の量効果反応を推定する時系列解析モデル
ロイ アナーニヤ	東京大学大学院・医学系研究科・D1	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発
ミロ イェビク アイ	ロンドン大学・衛生・熱帯医学大学院・助教	WP1-2.ヒートアイランド現象を考慮した影響予測モデル開発

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

気候変動による過剰死亡の推定をより現実的かつ精緻なものにするため、熱関連死亡および感染症の過剰死亡推定モデルの精緻化を目的とする。特に過剰死亡推定モデル開発にあたり技術的課題として残されている、下記4つのサブ課題について取り組む。

- 1) 気温上昇による暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用モデル開発、
- 2) 都市緑化がもたらすヒートアイランド現象の抑制を考慮した影響予測モデル開発、
- 3) エアコン使用による暑熱影響緩和効果と排熱がもたらす気温上昇を考慮した正味のエアコンによる死亡リスク低減効果の推定、
- 4) 感染症流行の量効果反応を推定する時系列解析モデルの精緻化

上記4サブ課題は1つの統合モデルとして開発するものではなく、個別にモデルの開発・精緻化を進める。

3. 日本側研究チームの実施概要

初年度は、各サブ課題で使用するデータセットの整備を進めるとともに、データの基礎解析を始めた。

1) 気温上昇による暑熱影響と光化学オキシダント濃度上昇の交互作用モデル開発

47 都道府県庁所在地の日毎死亡者数（年齢別・性別・死因別）、大気汚染物質濃度（PM、オゾン、NO_x、SO_x）、気象（気温、湿度、降水量）データを過去約 40 年分収集した。大気汚染レベルと死亡との関連が過去の期間において一定であったのか、年代により変動があるのかを調べる必要があるため解析を行った結果、浮遊粒子状物質の呼吸器系疾患死亡への影響が上昇傾向にあることが明らかとなった。

2) 都市緑化がもたらすヒートアイランド現象の抑制を考慮した影響予測モデル開発

首都圏（東京、神奈川、千葉、埼玉）の市区町村別の地表温度と日毎死亡者数（性別・年齢群別・死因別）の時系列データを作成した。首都圏全体の平均地表温度からの偏差を各市区町村におけるヒートアイランド指標とみなし、基礎解析を行ったところ、ヒートアイランド指標が大きい地域ほど単位気温上昇あたりの死亡リスクが高い傾向が見られた。本指標をヒートアイランドの疫学研究で用いることの妥当性がある程度示された。

3) エアコン使用による暑熱影響緩和効果と排熱がもたらす気温上昇を考慮した正味のエアコンによる死亡リスク低減効果の推定

エアコン利用による室外機からの排熱を考慮した将来気温シナリオを用いて、関西地域（大阪、兵庫、奈良、京都）における、エアコン使用による正味の暑熱影響緩和効果の推定を行った。3℃の気温上昇シナリオにおいて、室外機からの排熱による気温上昇を加味すると暑熱関連死亡が 2~3%増加すると推定されたが、エアコン使用による暑熱曝露の回避により約 40%の暑熱関連死亡が回避可能であり、室外機からの排熱による気温上昇を考慮してもエアコン使用は暑熱対策として有効であることの基礎的な知見が得られた。

4) 感染症流行の量効果反応を推定する時系列解析モデルの精緻化

フィリピンにおける下痢症死亡者数および入院患者数と気象因子（気温、湿度、降水量）時系列データ（2014~2017 年）を収集した。気温との関連を解析したところ、死亡者数は入院患者数に比べて気温感度が高く、将来の気温シナリオ(RCP8.5)では、今世紀末に向けて下痢症超過死亡者数の増加割合が高いことが明らかとなった。

2021 年 12 月にタイの研究代表者をオーガナイザーとして、Joint International Tropical Medicine Meeting 2021（オンライン開催）において e-ASIA セッションを主催し、本プロジェクトの研究成果の発表を行った。また 2022 年 2 月には、研究代表者である橋爪がオンラインで e-ASIA シンポジウムを開催し、オーストラリア、タイの共同研究者を含め 70 人余が参加し研究成果の発表を行った。