

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K12274

研究課題名(和文) 気候変動シナリオに基づく気温関連の超過罹患に関する将来予測モデルの開発

研究課題名(英文) Development of a future projection model for temperature-related excess morbidity based on climate change scenarios

研究代表者

小野塚 大介(Onozuka, Daisuke)

大阪大学・大学院医学系研究科・特任准教授(常勤)

研究者番号：50446829

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：2020年に日本で発生したCOVID-19パンデミックで発生した超過死亡率について、気候変動や季節変動などの要因を調整することにより、性・年齢階級別に推定することを目的として本研究を実施した。その結果、2020年では、日本における全死因による超過死亡数は-20,982人[95% eCI: -38,367～-5,472]と推定された。これは、超過死亡率-1.7%(95% eCI: -3.1～-0.5)に相当する。日本における超過死亡数の減少は、男女ともに、また60歳未満および70～79歳を除くすべての年齢群で観察された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、2020年に日本でCOVID-19が流行した場合、全死因の超過死亡率が減少したことを明らかにした。このことは、日本ではCOVID-19に対して厳格な社会的距離の確保や社会的隔離といった公衆衛生施策を行う必要はなかったことを示唆している。なお、COVID-19パンデミックによる様々な疾患や地域に及ぼす影響に関する知見は不十分である。今後は、COVID-19パンデミック時の死因別の超過死亡数をより長期的に推定するためのさらなる研究が必要である。

研究成果の概要(英文)：Coronavirus disease 2019 (COVID-19) continues to be a major global health burden. This study aims to estimate the all-cause excess mortality occurring in the COVID-19 outbreak in Japan, 2020, by sex and age group. In 2020, we estimated an all-cause excess mortality of -20,982 deaths [95% empirical confidence intervals (eCI): -38,367 to -5,472] in Japan, which corresponded to a percentage excess of -1.7% (95% eCI: -3.1 to -0.5) relative to the expected value. Reduced deaths were observed for both sexes and in all age groups except those aged <60 and 70-79 years.

研究分野：環境保健学

キーワード：環境保健学 環境疫学 気候変動 異常気象 感染症疫学 救急疫学 公衆衛生学 予防医学

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

申請者は、全国 47 都道府県の感染症、救急搬送、病院外心停止の患者を対象とした大規模疫学研究に長年携わっており、気候変動による脆弱性や社会経済・環境要因といった効果修飾因子による相互作用について解明してきた。これらの研究成果は、過去 5 年間の英文原著論文 62 編という実績につながっている。

特に、全国 47 都道府県を対象に、気温変化と感染症の発生との関係について検証を行った結果、感染性胃腸炎では高温の影響は数日間で減少する一方、低温の影響は数週間継続すること (Onozuka et al. Sci Rep. 2015) 結核では暑熱や寒冷によって発症リスクが増加すること (Onozuka et al. Int J Biometeorol. 2015) RS ウイルス感染症では 1 日の寒暖差が大きいほど発症リスクが増加すること (Onozuka et al. Epidemiol Infect. 2015) を明らかにした。

さらに、令和元年の救急出動件数が 663 万件に達するなど、日本で深刻な社会問題となっている救急医療分野に着目し、全国 47 都道府県における気温変化との関係を検証した。その結果、暑熱や寒冷によって死亡、救急搬送、病院外心肺停止の発生リスクが増加するとともに、その影響は地域によって異なることを明らかにし (Onozuka et al. Medicine. 2015, Onozuka et al. Environ Res. 2015, Onozuka et al. Int J Biometeorol. 2017, Onozuka et al. Sci Total Environ. 2017, Onozuka et al. Eur J Prev Cardiol. 2017, Onozuka et al. Sci Rep. 2017) 様々な気象因子が複合的に健康影響を与えることを明らかにしてきた。

このような中、2018 年に気候変動に関する政府間パネル (IPCC) が発表した 1.5 特別報告書によると、地球全体の平均気温は産業革命以前と比較して 1 上昇していることが報告され、気候変動による地球温暖化が今後も進行した場合、熱波、洪水、干ばつ、山火事、ハリケーンといった異常気象の発生頻度の増加や期間の長期化が懸念されており、気候変動によって将来起こりうる健康影響を推定することは国際的にも喫緊の課題となっている。しかしながら、気候変動の脆弱性に寄与する重要な危険因子をはじめ、社会経済・環境要因や人口構造の空間的・時間的变化を考慮した将来予測モデルの開発や、気候変動の影響を受けやすい急性期疾患における将来の超過罹患数の推定はこれまでに行われていない。

2. 研究の目的

本研究は、気候変動によって将来起こりうる健康影響について、気候変動の脆弱性に関する危険因子、社会経済・環境要因、人口構造の空間的・時間的变化を考慮した、より現実的な将来予測モデルを開発し、今世紀末までの超過罹患数の推定を全国規模で行うことを目的として実施した。

3. 研究の方法

1) 研究対象集団

A) 感染症

2000 年から 2018 年における全国 47 都道府県のインフルエンザ患者 (約 2,377 万人) 感染性胃腸炎患者 (約 1,882 万人) に加えて、2019 年から 2020 年にかけて世界的に流行している新型コロナウイルス感染症患者と日本全国の死亡者を新たに研究対象とした。

B) 救急搬送人員・病院外心肺停止患者

2007 年から 2017 年における全国 47 都道府県の救急搬送人員 (約 5,029 万人) 及び 2005 年から 2017 年における全国 47 都道府県の病院外心肺停止患者 (約 155 万人) を対象とした。

C) 病院外心肺停止

対象集団は、2005 年から 2020 年における、全国 47 都道府県の病院外心肺停止患者とした。

2) 気候変動要因

全国 47 都道府県における気象データは気象庁、大気汚染濃度については国立環境研究所から最新の観測データを取得し、データベース化を進めた。また、気候変動の将来予測については、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) が用いている 4 種類の代表的濃度経路シナリオ (低位安定化シナリオ: RCP2.6、中位安定化シナリオ: RCP4.5、高位安定化シナリオ: RCP6.0、高位参照シナリオ: RCP8.5) に基づき、1960 年から 2005 年までの気象観測データと、2006 年から 2099 年までの気象予測データを影響評価モデル解析に用いた。

3) 社会経済・環境要因

地域特性の指標となる社会経済・環境要因として、人口密度、公共交通機関・医療機関へのアクセス状況、飲食店舗数、医療機関種別、医師数、病床数、社会資源、地域活動、保健・医療・福祉サービスの利用率、エアコン普及率、緑地面積、消費者物価指数、大学進学率、失業率、持ち家率、生活保護受給世帯比率等の社会経済指標に関する時系列データを収集し、将来の出生、死亡、人口移動等を考慮した将来予測モデルにより推定値を解析した。

4) 分析方法

全国 47 都道府県における気候変動要因と、新型コロナウイルス感染症、インフルエンザ、感染性胃腸炎、救急搬送、病院外心肺停止の発生との関係について、非線形性と遅れ効果を考慮した一般化線形回帰分析を行い、代表的濃度経度シナリオを考慮した将来予測モデルを構築した。また、地域レベルの危険因子に関する長期的な空間的・時間的変化の影響を考慮するため、マルチレベル多変量空間時間メタ回帰分析を行った。

4 . 研究成果

(1)日本における新型コロナウイルス感染症のパンデミックにおける超過死亡について

新型コロナウイルス感染症 2019 (COVID-19) は、世界的に大きな健康負担であり続けている。本研究は、2020 年に日本で発生した COVID-19 アウトブレイクで発生した全死因の超過死亡率を性・年齢階級別に推定することを目的として実施した。

日本の全 47 都道府県における 2015 年 1 月から 2020 年 12 月までの日次死亡数について厚生労働省から入手した。超過死亡率の算出には 2 段階の分割時系列解析を用いた。第 1 段階では、疑似ポアソン回帰モデルと分布ラグ非線形モデルを併用し、季節変動と長期変動、気象条件、インフルエンザ活動を調整した上で、都道府県別の超過死亡率を推定した。第 2 段階では、ランダム効果多変量メタアナリシスを用いて、都道府県別の推定値を全国レベルで統合した。

その結果、2020 年の日本における全死因の超過死亡数は -20,982 人 [95% 経験的信頼区間 (eCI) : -38,367 ~ -5,472] と推定され、期待値に対する超過死亡率は -1.7% (95% eCI : -3.1 ~ -0.5) であった。また、超過死亡数の減少は男女ともに、また 60 歳未満および 70 ~ 79 歳を除くすべての年齢群で観察された。

本研究の結果、2020 年に日本で発生した COVID-19 パンデミック時における全死因の超過死亡率は、過去のベースラインと比較して減少したことが明らかとなった。今後は死因別の超過死亡率についてさらなる評価が必要である。

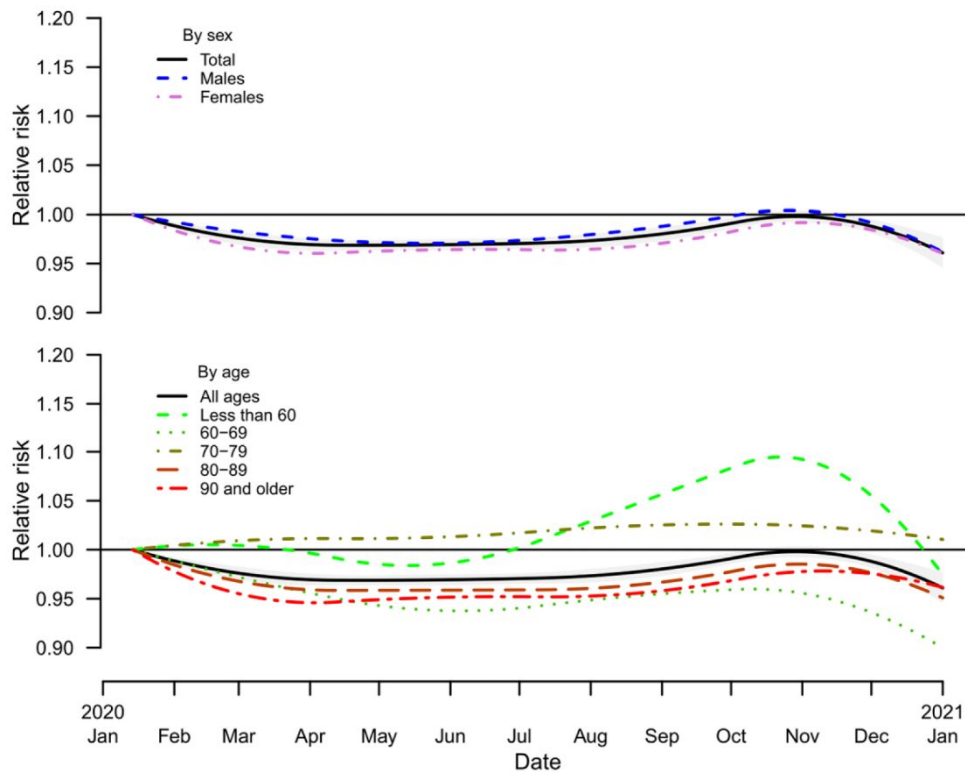


Figure 1 Trends in estimated excess risk (relative risk) during the period 14 January–31 December 2020 in Japan by sex and age groups compared with the total (band corresponds to 95% empirical confidence intervals)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Onozuka D, Tanoue Y, Nomura S, Kawashima T, Yoneoka D, Eguchi A, Sheng F, Matsuura K, Shi S, Makiyama K, Uryu S, Kawamura Y, Takayanagi S, Gilmour S, Hayashi T, Miyata H, Sera F, Sunagawa T, Takahashi T, Tsuchihashi Y, Kobayashi Y, Arima Y, Kanou K, Suzuki M, Hashizume M	4. 巻 51
2. 論文標題 Reduced mortality during the COVID-19 outbreak in Japan, 2020: a two-stage interrupted time-series design	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Epidemiology	6. 最初と最後の頁 75 ~ 84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ije/dyab216	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
英国	LSHTM		
イタリア	UniFI		