

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
死亡率が上昇する室温閾値の推計（既存データとコホートデータリンケージ分析）

研究分担者 佐伯 圭吾 奈良県立医科大学 疫学・予防医学 教授

研究要旨

外気温が低下する冬に死亡率が上昇する現象は、1900年代前半から世界各国の統計から認識されていた。近年、統計分析法の進歩により、低い外気温に曝露に関連する総死亡の相対危険や過剰死亡数を、曝露からイベント発生までの潜時を考慮して正確に推定する時系列分析法が開発された。この方法を用いて推定したわが国の外気温低下と関連する過剰死亡数は、高血圧による過剰死亡に匹敵することから、公衆衛生上重要な課題と考える。外気温低下による死亡率上昇の対策として、WHOは住環境に関するガイドライン（2018年）を公表しており、冬の室温を18℃以上に維持するように勧奨している。しかし室温の目標値設定には明確な根拠を欠く状態である。室温コントロールの目標値の設定にはコホート研究によって、対象者が曝露する室温を測定しておき、死亡率の上昇する室温の閾値を明らかにすることが望ましいが、そのためには数十万人単位の大規模コホートの設定が必要と考えられ、現実的ではない。そこで本研究では既存の死亡率および外気温データと、筆者らが実施するコホート研究参加者の室温データのリンケージによって、死亡率上昇の室温閾値を推定しようとするものである。

本研究では、コホート研究参加者が居住する奈良県の人口動態統計と気象庁の外気温データを用いて、外気温低下と死亡率上昇に関して、温度曝露から死亡までの潜時を考慮した時系列分析モデル（DLNM: Distributed Lag Non-linear Model）を用いて、死亡率が上昇する外気温の閾値を推定する。続いて著者らが実施する前向きコホート研究のベースライン測定において、同時に測定した室温と外気温の回帰モデルに基づいて、外気温の上昇閾値に対応する室温とその信頼区間を推定する。すでに分析に用いるプログラムを統計モデル開発者から入手し、サンプルデータを用いた分析で実行性を確認できた。既存データの分析に用いる死亡データの利用について厚生労働省に申請し、データの入手を待っているところであり、研究はおおむね順調に進行している。

A. 研究目的

わが国の1985年から2012年の死亡データと外気温データを用いて推定された外気温低下に関連する過剰死亡は全死亡の約9.8%（約9.4万人/年）であり（1）、高血圧症による過剰死亡（10.4万人/年）に匹敵していることから（2）、重要な公衆衛生問題といえる。寒冷曝露による過剰死亡対策として、WHOは住環境ガイドラインにおいて、冬の住居内温度を18℃以上に保つように推

奨したが、その目標値を裏付けるエビデンスは明らかではない（3）。本研究の目的は、死亡率が上昇する室温の閾値を、総死亡が上昇する外気温に相当する室温を、著者らが実施する地域コホート研究のデータを用いて推定することである。死亡率上昇の室温閾値が明らかになれば、室温調整の目標値を設定する重要なエビデンスとなる。

B. 研究方法

奈良県の2010年から2019年の1日ごとの総死亡数と外気温データから、DLNM: Distributed Lag Non-linear Model (4) を用いて、総死亡率が上昇する外気温を推定する。さらに著者らが実施する奈良県在住高齢者を対象とする前向きコホート研究のベースライン調査において同時測定した室温と外気温データの回帰モデルに基づいて、総死亡率が上昇する室温閾値の点推定値と95%信頼区間を推定する。

C. 研究結果

2010年から2019年の人口動態統計に含まれる日ごとの死亡数データの利用許可を厚生労働省に申請中である。また同期間の奈良県の外気温データは、気象台から入手した。さらに分析に用いるDLNMのRスクリプトを分析法開発者から入手し、サンプルデータを用いた解析を完了した。

D. 考察

研究の進捗は、おおむね順調であると考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Tai Y, Obayashi K, Saeki K, et al. Hot water bathing before bedtime and shorter sleep onset latency is accompanied by a higher distal-proximal skin temperature gradient in older adults. *J Clin Sleep Med*. 2021, in press. DOI: 10.5664/jcsm.9180
- 2) Okumura K, Obayashi K, Saeki K, et al. Association between NT-proBNP and nocturia among community-dwelling elderly males and females: A cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study. *NeuroUrol Urodyn*. 2021;40(1):112-9.
- 3) Saeki K, Otaki N, Ishizuka R, Obayashi K, et al. Development and validation of nutrient estimates based on a food-

photographic record in Japan. *Nutrition journal*. 2020;19(1):104.

2. 学会発表

- 1) 佐伯圭吾、住環境因子と健康との関連—平城京スタディからわかったこと—、第79回日本公衆衛生学会総会(シンポジウム) 2020年10月

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet*. 2015;386(9991):369-75.
- 2) Ikeda N, Inoue M, Iso H, Ikeda S, Satoh T, Noda M, et al. Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan: a comparative risk assessment. *PLoS Med*. 2012;9(1):e1001160.
- 3) WHO Housing and Health Guidelines. Geneva: World Health Organization 2018
- 4) Gasparrini A, Armstrong B. Reducing and meta-analysing estimates from distributed lag non-linear models. *BMC Med Res Methodol*. 2013;13:1.