

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

予防・健康づくりのための住環境整備のための研究
高齢者における入浴時の皮膚温・脈拍・血圧変動（住環境における実態調査）

研究分担者 佐伯 圭吾 奈良県立医科大学 疫学・予防医学教室 教授

研究要旨

人口動態統計によると、溺死・溺水の死亡数は交通事故死亡数の2倍以上となっており、溺死・溺水の多くを占める家庭内の入浴事故の予防は、公衆衛生上の重要課題である。東京都監察医事務所の調査によると、浴室での死亡の多くは冬に発生する。消費者庁は41℃以上、10分以上の浴槽浴を危険入浴として、避けるように周知を行っているが、科学的エビデンスが十分とはいえない。

本研究は、研究の主旨に同意した奈良県在住の高齢者1479名（年齢の中央値：68歳）において、2016年から2019年の期間で、体幹および末梢の皮膚温、居間室温、脈拍、自由行動下血圧を24時間にわたって連続測定したデータを用いた横断研究である。外気温が低い日の入浴では、体幹皮膚温の変動が大きいことが分かった。さらに入浴前の室温、末梢皮膚温が高いと、入浴中の最大皮膚温および浴槽入浴時間が低い有意な関連がみられた。本研究の結果から、入浴前の住環境を温かく保つことで、高温入浴や、長時間入浴が減少する可能性が示された。

A. 研究目的

大規模コホート研究（フィンランド人2315名）は、週4回以上のサウナ浴が、心血管死亡リスクを約50%、総死亡リスクを約40%低下させることを示唆した(1)。わが国においても、高齢者1127人において、冬の2日間にわたって入浴行動と入浴環境（脱衣室温、浴室温、湯温）を調査した結果から、入浴者では非入浴者と比べて、夜間血圧が低く(2)、入眠潜時が短く(3)、うつ症状(4)や夜間頻尿の有病割合が低い(5)とする有意な関連が示された。

入浴の疾病予防効果が報告される反面、入浴事故の問題が顕在化している。人口動態統計によると、溺死・溺水の死亡数は交通事故死亡数の2倍以上となっており、溺死・溺水の多くを占める家庭内の入浴事故の予防は、公衆衛生上の重要課題である。東京都監察医事務所の調査によると、浴室での死亡の多くは冬に発生する(6)。消費者庁は41℃以上の高温入浴や、10分以上の長時間入

浴を避けるように注意喚起を行っているが、科学的エビデンスが十分とは言えない。

B. 研究方法

研究参加に同意した奈良県在住の高齢者1479名（中央値：68歳）において、2016年から2019年の期間に、皮膚温、室温、脈拍、自由行動下血圧を24時間測定した。対象者は入浴開始および終了時刻を標準化した生活記録に記録した。体幹皮膚温は小型温度ロガーを用いて（Thermochron iButton DS1992L; Maxim Integrated, CA, US）を1分間隔で測定し、体幹皮膚温が37℃を超えた時間が1分以上の対象者を入浴者と定義した。脈拍と自由行動下血圧は、カフレス脈波式自由行動下血圧計（BPro, Healthstats International, Singapore）を用いて15分間隔で入浴中も含めて測定した。入浴前後の皮膚温、脈拍、血圧の変動や、入浴行動と入浴前の環境の関連を分析した

C. 研究結果

C1. 入浴と皮膚温、脈拍、血圧の関連

自記式生活記録によるシャワー浴者や低温入浴者（体幹皮膚温 37°C以上時間が1分以内の者）と比べて、入浴者では、入浴中に収縮期血圧、脈拍、皮膚温が大きく上昇した。さらに外気温が中央値（14.8°C）以下の場合の入浴では、中央値より暖かい日の入浴と比べて、体幹皮膚温が入浴直前に大きく低下し、入浴中の皮膚温が大きく上昇した。さらに浴槽滞在時間と判断される体幹皮膚温が37°C以上の範囲では、体幹皮膚温が高いと収縮期血圧および脈拍が上昇するというほぼ線形の正の相関を示した。独立変数に体幹皮膚温および交絡因子（年齢、性別、体格指数、飲酒・喫煙習慣、世帯所得、降圧薬服用、脂質異常症の有無、糖尿病の有無、推定糸球体濾過量、室温、外気温、身体活動量）を含む混合線形モデルから、36°Cからの体幹皮膚温の1°C上昇は、収縮期血圧の2.41mmHg高値（95%信頼区間：2.03 to 2.79）、脈拍の2.99回/分高値（95%信頼区間：2.66 to 3.32）と有意に関連した。

C2. 入浴前の環境と入浴

さらに入浴前1時間の平均外気温、室温、末梢皮膚温は、入浴中の最大皮膚温および浴槽滞在時間と有意な負の関連を示した。この関連は交絡因子（前述）で調整後も有意であった。この結果は、入浴前に滞在する室温や末梢皮膚温を温かく保つことで、大きな皮膚温上昇を伴う入浴や長時間の浴槽滞在といった危険入浴の可能性を低減する可能性が示唆された。

E. 結論

実生活下での入浴時の脈拍、血圧の変動および入浴前の環境と入浴中の皮膚温との関連を報告した。本結果は下記論文に受理・掲載された。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Tai Y, Obayashi K, Okumura K, Yamagami Y, Saeki K. Blood pressure, pulse rate, and skin temperature during hot-water bathing

in real-world settings among community-dwelling older adults: the HEIJO-KYO Study. Environ Health Prev Med. 2024; 29:12.

2. 学会発表

- 1) 佐伯圭吾 気候変動時代の室内環境を焦点にした健康増進 第95回日本衛生学会学術総会 2025年3月20日
- 2) 佐伯圭吾 冬の室内寒冷曝露による健康影響 空気調和・衛生工学会 近畿支部 環境工学研究会 2024年10月25日

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

<引用文献>

- 1) Laukkanen T, Khan H, Zaccardi F, Laukkanen JA. Association between sauna bathing and fatal cardiovascular and all-cause mortality events. *JAMA intern med.* 2015;175(4):542-8.
- 2) Tai Y, Saeki K, Yamagami Y, Yoshimoto K, Kurumatani N, Nishio K, et al. Association between timing of hot water bathing before bedtime and night-/sleep-time blood pressure and dipping in the elderly: a longitudinal analysis for repeated measurements in home settings. *Chronobiol Int.* 2019;36(12):1714-22.
- 3) Tai Y, Obayashi K, Yamagami Y, Yoshimoto K, Kurumatani N, Nishio K, et al. Hot-water bathing before bedtime and shorter sleep onset latency are accompanied by a higher distal-proximal skin temperature gradient in older adults. *J Clin Sleep Med.* 2021;17(6):1257-66.
- 4) Tai Y, Obayashi K, Yamagami Y, Kurumatani N, Saeki K. Association Between Passive Body Heating by Hot Water Bathing Before Bedtime and Depressive Symptoms Among Community-Dwelling Older Adults. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2022;30(2):161-70.
- 5) Tai Y, Obayashi K, Okumura K, Yamagami Y, Negoro H, Kurumatani N, et al. Association Between Before-bedtime Passive Body Heating and Nocturia During the Cold Season Among Older Adults. *J Epidemiol.* 2023;33(8):398-404.
- 6) Suzuki H, Hikiji W, Tanifuji T, Abe N, Fukunaga T. Characteristics of sudden bath-related death investigated by medical examiners in Tokyo, Japan. *J Epidemiol.* 2015;25(2):126-32.

(このページは空白です)