

住宅の断熱化と居住者の健康への 影響に関する全国調査 第9回報告会

～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査に基づく、
住宅断熱の医療経済評価～

講演資料

2025年2月13日

 一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 第9回報告会

～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査に基づく、
住宅断熱の医療経済評価～

2025年2月13日（木）13:30～16:30

- 主催：一般社団法人日本サステナブル建築協会
- 後援：一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター
- 会場：都市センターホテル 5階 オリオン
(東京都千代田区平河町 2-4-1)

ープログラムー

13:30～15:30

1. 挨拶（各5分）
- | | |
|---|---------|
| 国土交通省 住宅局 参事官（建築企画担当） | 前田 亮 氏 |
| スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 委員長／
一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター 顧問 | 村上 周三 氏 |

2. 住宅断熱の医療経済評価などの最新医学論文成果と改修5年後追跡調査速報（100分）

- | | |
|---|---------|
| スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 幹事 兼 調査・解析小委員会 委員長／
一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター 理事長 | 伊香賀俊治 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 副委員長／産業医科大学環境疫学研究室 教授 | 藤野 善久 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 幹事／北九州市立大学 国際環境工学部 准教授 | 安藤真太郎 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 委員／東京科学大学 環境・社会理工学院 助教 | 海塩 涉 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 委員／慶應義塾大学 理工学部 准教授 | 川久保 俊 氏 |

ー 休憩（10分）ー

15:30～16:30

3. パネル討論（55分）

- | | |
|---|-------------|
| 司会 | 伊香賀俊治 氏（前出） |
| スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 委員長／（前出） | 村上 周三 氏 |
| スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 副委員長／
自治医科大学内科学講座循環器内科学部門 教授 | 苅尾 七臣 氏※ |
| 同 調査・解析小委員会 副委員長／（前出） | 藤野 善久 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 幹事／（前出） | 安藤真太郎 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 委員／（前出） | 海塩 涉 氏 |
| 同 調査・解析小委員会 委員／（前出） | 川久保 俊 氏 |

※オンライン参加予定

4. 閉 会（5分）

住宅の断熱化と居住者の健康への影響 に関する全国調査 第9回報告会

～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査に基づく
住宅断熱の医療経済評価～



スマートウェルネス住宅等推進調査委員会

住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 第9回報告会

～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査に基づく住宅断熱の医療経済評価～

世界保健機関は、WHO Housing and Health Guidelines(2018.11)において、世界中の医学論文に基づき、住まいの冬季最低室温18℃以上、新築・改修時の断熱工事、夏季室内熱中症対策の推進と、さらなる調査研究の継続を各国に勧告しました。これに対してわが国では、国土交通省「スマートウェルネス住宅等推進事業」において、住生活空間の断熱性向上が居住者の健康に与える影響を検証する全国2000世帯・4000人の測定調査によって、現時点までに医学論文14編が刊行されました。

これらの成果も参照され、2023年5月に厚生労働大臣から告示された「健康日本21（第三次）」には「建築・住宅等の分野における取組と積極的に連携することが必要」と、はじめて明記されました。2024年1月には、厚生労働省「健康づくりネット」の新設ページ「室温と高血圧、睡眠との関係」にこれらの医学論文成果と、居間・寝室・脱衣所・トイレの室温チェックシートが紹介されるようになりました。また、2024年元旦の能登半島地震では、家屋の倒壊による死者数よりも、避難所・介護施設・自宅の寒冷・暑熱・不衛生環境に起因するとみられる災害関連死者数が上回ったと報道され、古い既存住宅の耐震改修に加えて、常時・非常時の健康を守る断熱改修の必要性が認識されるようになりました。

第9回報告会では、英国医学誌（BMJ Public Health）に掲載された住宅断熱の医療経済評価の最新論文に加え、断熱改修5年後調査の最新分析結果を報告します。

目次-1

I編 調査事業と医学系原著論文の概要

(説明者：伊香賀俊治) p. 5

II編 改修前後調査に基づく医学系原著論文の詳細

p. 37

1. 室温
 - 1.1 冬季室温の地域格差 p. 40
 - 1.2 時空間室温変動と寒さ申告 p. 45
2. 家庭血圧
 - 2.1 家庭血圧と室温の横断分析 p. 55
 - 2.2 家庭血圧と室温の縦断分析 p. 62
 - 2.3 室温の不安定性と血圧変動性 p. 65
3. 健康診断数値
 - 3.1 血中脂質と室温 p. 75
 - 3.2 心電図異常と室温 p. 81
4. 疾病・症状
 - 4.1 過活動膀胱と室温 p. 87
 - 4.2 睡眠障害と室温 p. 90
 - 4.3 心身の健康状態と室内環境 p. 93
5. 身体活動・座位行動
 - 5.1 身体活動・座位行動と室内環境 p. 95
 - 5.2 身体活動・座位行動と断熱改修 p.101
 - 5.3 住宅内の転倒と室内環境 p.110
6. 高断熱化と暖房の費用効果分析 – 高血圧・循環器疾患関連 – (説明者：海塩 渉) p.123
7. 生活環境病 ～新たな枠組み～ p.141

目次-2

III編 改修前後調査に基づく分析速報

p.144

- 1.住宅の寒さとメンタルヘルス・プレゼンティーズム (説明者：藤野善久) p.145
- 2.住宅の断熱改修費用と室温改善効果 } (説明者：川久保俊) p.165
- 3.住宅内の結露の発生と居住者の健康状態 p.183

IV 編 改修5年後調査に基づく分析速報

p.197

1. 改修5年後の血圧変化 (説明者：海塩 渉) p.198
2. 就寝前室温が過活動膀胱・睡眠に与える影響 (説明者：安藤真太郎) p.214
3. 冬季の寝室室温と脂質異常症発症の関連 } (説明者：川久保俊) p.224
4. 冬季の寝室室温と骨粗鬆症発症の関連 p.236
5. 室温とつまずき・転倒の関連 p.249
6. 入浴習慣と室温 p.258

V 編 長期コホート調査に基づく分析速報

(説明者：安藤真太郎) p.274

1. 毎冬コホート調査に基づく降圧剤服薬の開始・終了に関する検証 p.275

委員名簿

(説明者：伊香賀俊治) p.359

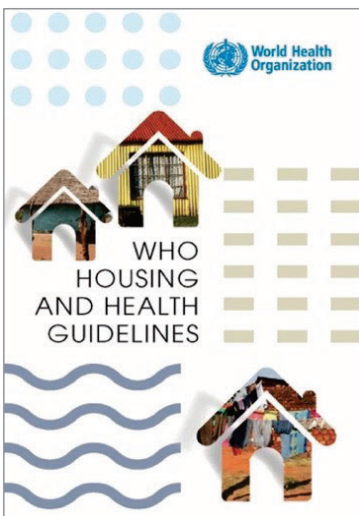
I 編 調査事業の概要と 医学系原著論文の概要

I編 調査事業の概要と医学系原著論文の概要

WHO住宅と健康ガイドラインとわが国の対応



2018.11 WHO勧告



冬季室温18℃以上
(小児・高齢者にはもっと暖かく)
新築・改修時の断熱
夏季室内熱中症対策

3 すべての人に
健康と福祉を



11 住み続けられる
まちづくりを



持続可能な開発目標
SDGs の Goal3 (健康) と Goal11 (まちづくり) の達成に寄与する勧告



2023.05 **健康日本21 (第三次) 告示**
「建築・住宅等の分野における取組と積極的に連携することが必要である」

2024.01 **健康づくりネット**

「室温と高血圧、睡眠の関係」
掲載



2021.03 **住生活基本計画 閣議決定**

1. ヒートショック対策等の観点を踏まえた良好な温熱環境を備えた住宅整備、リフォーム推進
2. ZEH、LCCM住宅推進

2022.06 **改正建築物省エネ法 公布**

2025年から新築住宅の省エネ基準適合義務化施行



2021.05 **改正地球温暖化対策推進法公布**
(2030年46%削減、2050年脱炭素)

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241550376>

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21_00006.html

WHO住宅と健康ガイドラインとわが国の対応

2024年1月掲載

室温と高血圧、睡眠の関係

「冬の室温管理」の大切：冬の室温の低さが及ぼす健康へ、

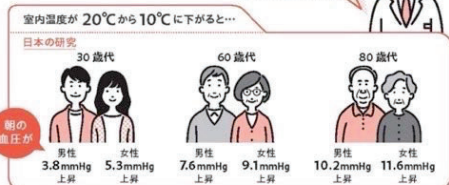
部屋の温度が低いと？

血圧が上昇します

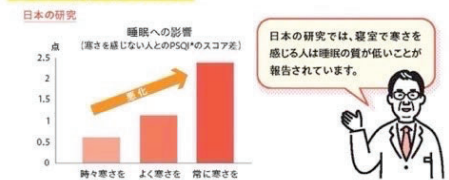
問 室温が低下すると血圧が上昇するのはどの世代？

- A. 20～40歳代
- B. 高齢者
- C. どの世代でも

答えはCです
どの世代でも室温が低下すると血圧が上昇します。とくに高齢女性で大きな上昇がみられます。



睡眠の質が悪くなります



日本の研究では、寝室で寒さを感ぜる人は睡眠の質が低いことが報告されています。

*PSQIは睡眠障害の程度を点数で評価する方法です。PSQIスコアが高いと、睡眠の質が低い、もしくは睡眠障害がある可能性が高いことを意味します。

室温見直しチェックシート

WHO(世界保健機関)では、室温を18℃以上に保つことを推奨しています

暖かさ、寒さについて、どう感じていますか？
また、あなたの部屋は18℃以上に保たれていますか？

居間	← 暖かい / やや暖かい / どちらでもない / やや寒い / 寒い →	℃
寝室	← 暖かい / やや暖かい / どちらでもない / やや寒い / 寒い →	℃
トイレ	← 暖かい / やや暖かい / どちらでもない / やや寒い / 寒い →	℃
脱衣所	← 暖かい / やや暖かい / どちらでもない / やや寒い / 寒い →	℃
浴室	← 暖かい / やや暖かい / どちらでもない / やや寒い / 寒い →	℃

生活シーンに合わせて、室温を細かくチェック

起床時は？ 居間 　℃ 寝室 　℃ トイレ 　℃

入浴時は？ 脱衣所 　℃ 浴室 　℃

就寝前は？ 居間 　℃ 寝室 　℃

厚生労働省HP http://e-kennet.mhlw.go.jp/wp/wp-content/themes/targis_mhlw/pdf/leaf-temperature.pdf?1705588946131

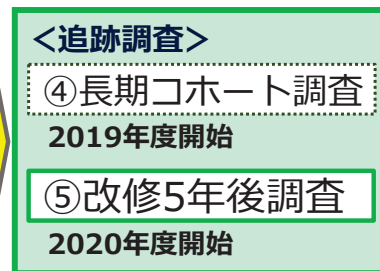
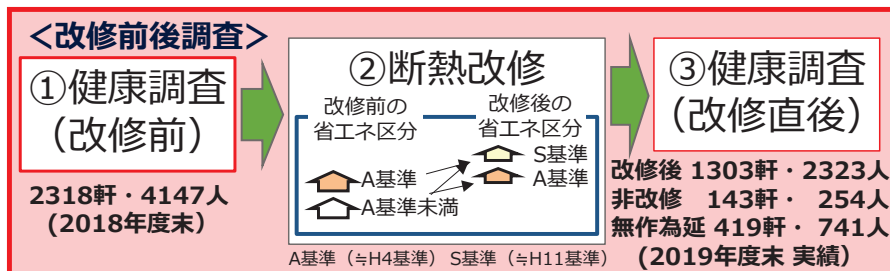
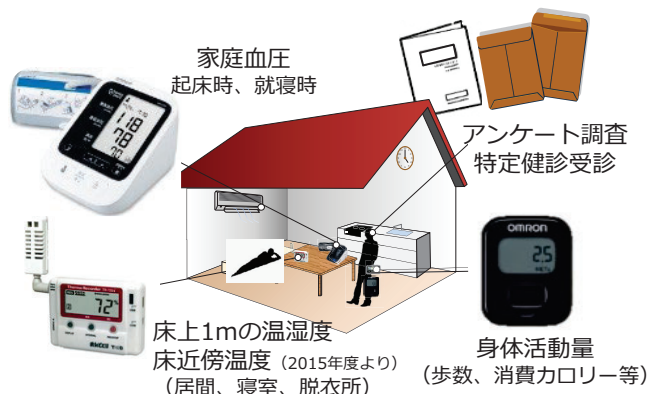
断熱改修等による居住者の健康への影響調査の概要

目的

○断熱改修等による生活空間の温熱環境の改善が、居住者の健康状況に与える効果について検証するとともに、成果の普及啓発を通じて「健康・省エネ住宅」の整備を推進し、国民の健康確保及び地域生活の発展を図る。

調査概要

- 断熱改修を予定する住宅を対象として、**改修前後における、居住者の血圧や活動量等健康への影響**を検証（事業実施期間：2014～19年度）
- 2019年度以降は、昨年度までの調査基盤を活用し、**長期的な追跡調査等を実施**し、断熱と健康に関する更なる知見の蓄積を目指す。



調査概要

1. 国交省スマートウェルネス住宅等推進モデル事業で改修工事費補助を受ける世帯に調査を依頼
2. 改修前後の住環境と健康データを収集
3. 比較対象として、改修しない世帯のデータも収集

避けられない4つの制約条件

- 制約①：SWH等推進モデル事業で補助を受ける世帯の改修前後の比較を実施すること
- 制約②：改修の割付は不可能
- 制約③：原則、3年間の比較的短期で評価可能であること
- 制約④：サンプリングのポピュレーションは定義できない

倫理審査 本調査事業は、調査事業受託者である（一社）日本サステナブル建築協会が年度毎に服部クリニック倫理審査委員会による審査・承認を受けたプロトコルで実施している。

調査項目

実測調査	床上1mの温湿度・床近傍の室温（居間、寝室、脱衣所） 家庭血圧（就寝前、起床直後）、身体活動量
居住者質問紙調査	①健康関連QOL（SF-8、GHQ-12） ②睡眠・生活習慣（PSQI、OABSS、労働生産性、食生活） ③身体・活動（痛み、運動習慣、ソーシャルキャピタル） ④症状・持病（アレルギー性鼻炎標準QOL、自覚症状、ICD10） ⑤住まい（CASBEEすまいの健康チェックリスト） ⑥住まい方（暖房使用状況、入浴、着衣量、在宅時間） ⑦個人属性（年齢、性別、BMI、居住年数、学歴、世帯年収、改修動機等） ⑧同居家族（小学生以下）の健康状態（世帯主が代理で回答）
居住者日誌	⑨睡眠（起床・就寝時刻、睡眠の質） ⑩活動（出勤・帰宅時刻、活動量計装着状況）
専門家質問紙調査	⑪住宅属性（形態、改修状況） ⑫断熱・設計仕様（壁・床・天井の断熱材、窓ガラス・サッシ、CASBEE） ⑬内装仕様（木質内装化率）、⑭エネルギー消費量（電気、ガス、灯油）
健康診断記録	⑮体型（身長、体重、BMI、腹囲等） ⑯血液（空腹時血糖、HbA1c、中性脂肪、血中コレステロール等） ⑰血圧（収縮期血圧、拡張期血圧等）、⑱検尿（尿糖、尿蛋白、尿酸等） ⑲その他（既往歴、服薬歴、心電図、胸部X線検査等）

事業実施体制

調査検証

実施主体：

(一社) **日本サステナブル建築協会**

全国各地の医学・建築環境工学の学識者で構成する委員会を設置

(委員長：村上周三 東京大学名誉教授・(一財)建築環境・省エネルギー機構理事長)し、断熱改修等前後の健康状況の比較測定により、断熱改修等による生活空間の温熱環境の改善が居住者の健康状況にもたらす効果について調査検証を実施

調査連携

研究成果

断熱改修工事

実施主体：

全国各地の協議会等 71団体

改修工事前後の居住者の健康状況の変化等に関する調査への協力を前提として、断熱改修工事等への支援を実施 (補助率 1/2、補助限度額100万円/戸)

普及啓発

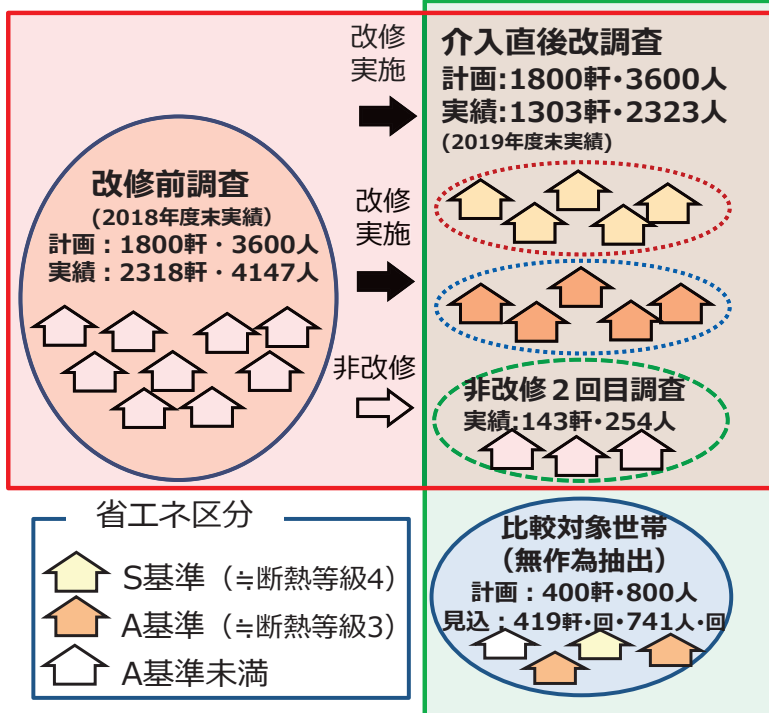
実施主体：

(一社) **健康・省エネ住宅を推進する国民会議**

断熱改修等による生活空間の温熱環境の改善が居住者の健康状況に対する効果について普及啓発を実施

改修前後調査と追跡調査の進捗状況

改修前後調査

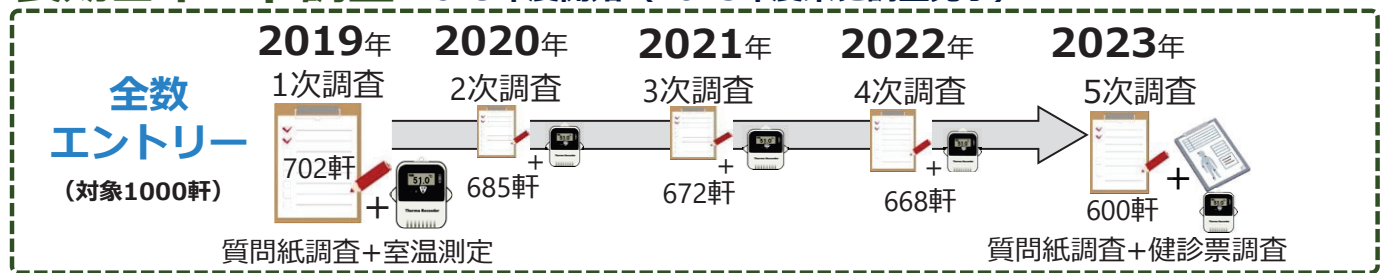


追跡調査



追跡調査の進捗状況

長期コホート調査 2019年度開始 (2023年度末に調査完了)



改修5年後調査 2020年度開始 (2024年度末に最大843軒の調査完了見込み)



医学論文14編、総説1編

1. 室温

1.1 WHOの冬季室温勧告18℃を満たさない住まいが9割。温暖地の住まいほど低温。

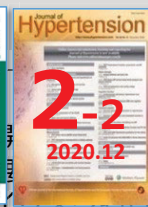


1.2 空間温度差は平均4℃、上下温度差、朝晩温度差は平均3℃、高齢者ほど寒さを感じていない



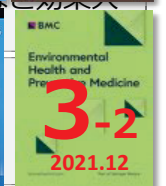
2. 家庭血圧

2.1 年齢、性別、生活習慣、室温から血圧を推定するほど低室温による血圧上昇が大きく、住宅を暖めると血圧が低下する
2.2 断熱改修によって最高血圧が平均3.1ミリ有意に低下する
2.3 血圧の日内変動および日間変動は、室温が不安定な住宅で大きい



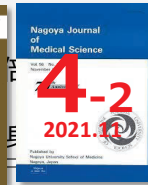
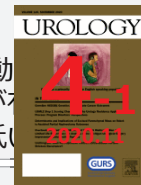
3. 健康診断数値

3.1 室温18℃未満で、血中脂質が基準値を超える人が有意に多い
3.2 室温18℃未満で、心電図異常所見が有意に多い



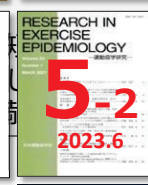
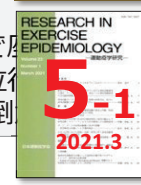
4. 疾病・症状

4.1 就寝前居間室温が12℃未満の住まいでは過活動障害の有病率が有意に高い
4.2 寝室が寒い、乾燥している住宅では睡眠の質が低下する
4.3 温度、騒音、照度、衛生、安全、防犯の質が低い住宅では健康被害のリスクが高い



5. 身体活動量

5.1 こたつを使用せず非居室を暖房している住宅で身体活動量が有意に低い
5.2 断熱改修による非居室の室温改善は住宅内座位時間と身体活動量に有意な影響がある
5.3 床近傍室温が18℃以上の住まいでは住宅内転倒リスクが有意に低い



6. 医療経済評価

断熱性能が高く暖かい住宅で暮らすことで健康寿命が延伸し、費用対効果が高い



7. 総説 (1~3の原著論文まとめ)

高血圧・循環器疾患は「生活環境病」でもある

医学論文14編、総説1編

1. 室温

1.1 WHOの冬季室温勧告18℃を満たさない住まいが9割。温暖地の住まいほど低温。

1.2 空間温度差は平均4℃、上下温度差、朝晩温度差は平均3℃、高齢者ほど寒さを感じていない

2. 家庭血圧

- 2.1 年齢、性別、生活習慣、室温から血圧を推計するモデルを開発。高齢者ほど女性ほど低室温による血圧上昇が大きく、住宅を暖かくする必要
- 2.2 断熱改修によって最高血圧が平均3.1ミリ有意に低下。ハイリスク者ほど効果大
- 2.3 血圧の日内変動および日間変動は、室温が不安定な住宅で大きい

3. 健康診断数値

- 3.1 室温18℃未満で、血中脂質が基準値を超える人が有意に多い
- 3.2 室温18℃未満で、心電図異常所見が有意に多い

4. 疾病・症状

- 4.1 就寝前居間室温が12℃未満の住まいでは過活動膀胱が1.4倍有意に多い
- 4.2 寝室が寒い、乾燥している住宅では睡眠の質が有意に悪い
- 4.3 温度、騒音、照度、衛生、安全、防犯の質が低い住宅で心身の健康状態が悪い

5. 身体活動量

- 5.1 こたつを使用せず非居室を暖房している住宅で座位時間が短く身体活動量が多い
- 5.2 断熱改修による非居室の室温改善は住宅内座位行動を抑制し、身体活動を増加
- 5.3 床近傍室温が18℃以上の住まいでは住宅内転倒が12℃未満の住まいの1/2

6. 医療経済評価

断熱性能が高く暖かい住宅で暮らすことで健康寿命が延伸し、費用対効果が高い

7. 総説（1～3の原著論文まとめ）

高血圧・循環器疾患は「生活環境病」でもある



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

WHO勧告18℃を満たす住宅が1割

断熱改修前の全国2,190世帯の居間、寝室、脱衣所の冬季室温を分析。WHO勧告18℃以上を居間の在宅中平均室温で満たす住宅が4割、居間の最低室温、寝室の就寝中平均室温、脱衣所の在宅中平均室温で満たす住宅が1割のみであった。



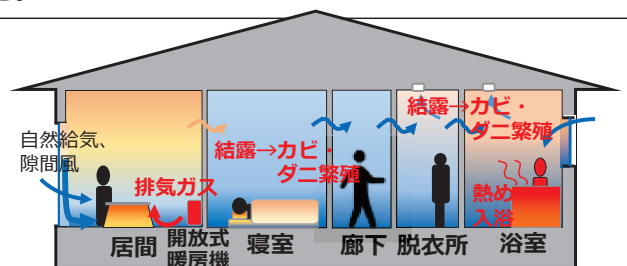
Indoor Air 室内空気 2020.11号掲載 冬季の室温格差

～日本のスマートウェルネス住宅全国調査～

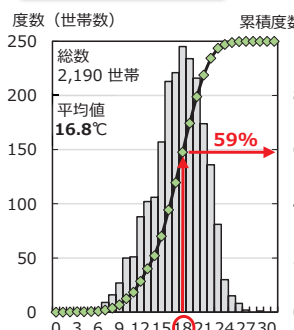
海塩 渉¹、伊香賀俊治²、藤野善久³、安藤真太郎⁴、久保達彦⁵、中島侑江⁶、星 旦二⁷、鈴木 昌⁸、菊尾七臣⁹、吉村健清¹⁰、吉野 博¹¹、村上周三¹²
¹東京工業大学助教、²慶應義塾大学教授、³産業医科大学教授、⁴北九州市立大学准教授、⁵広島大学教授、⁶慶應義塾大学博士課程、⁷首都大学東京名誉教授、⁸東京歯科大学教授、⁹自治医科大学教授、¹⁰産業医科大学名誉教授、¹¹東北大学名誉教授、¹²東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32573794/>

国際室内空気環境学会 (ISIAQ) が監修する室内環境の質による公衆衛生の向上を扱う国際建築・医学誌 (IF=5.8)

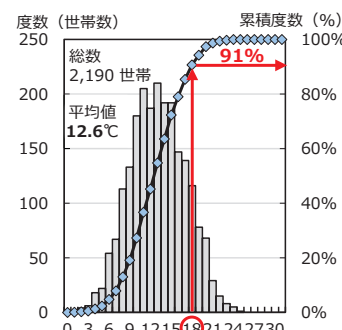


低断熱・低気密+換気不足の住まい



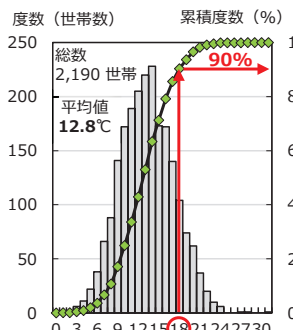
在宅中における居間平均室温 (℃)

在宅中居間平均室温の度数分布



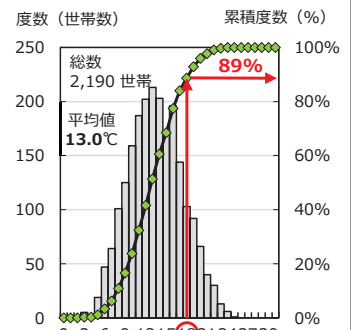
在宅中における居間最低室温 (℃)

在宅中居間最低室温の度数分布



就寝中における寝室平均室温 (℃)

就寝中寝室平均室温の度数分布



在宅中における脱衣所平均室温 (℃)

在宅中脱衣所平均室温の度数分布

Umishio W., Ikaga T., Fujino Y., Ando S., Kubo T., Nakajima Y., Hoshi T., Suzuki M., Kario K., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; Disparities of indoor temperature in winter: A cross-sectional analysis of the Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan, Indoor Air, 2020; 30(6): p.1317-1328

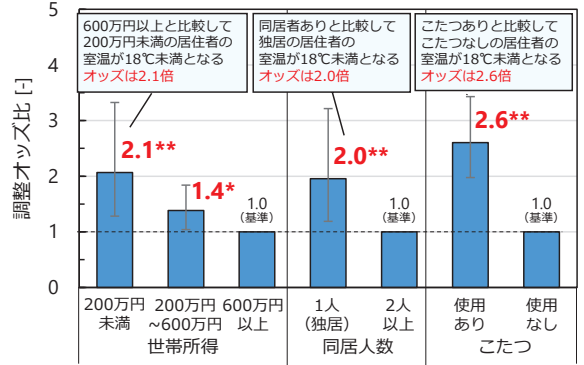
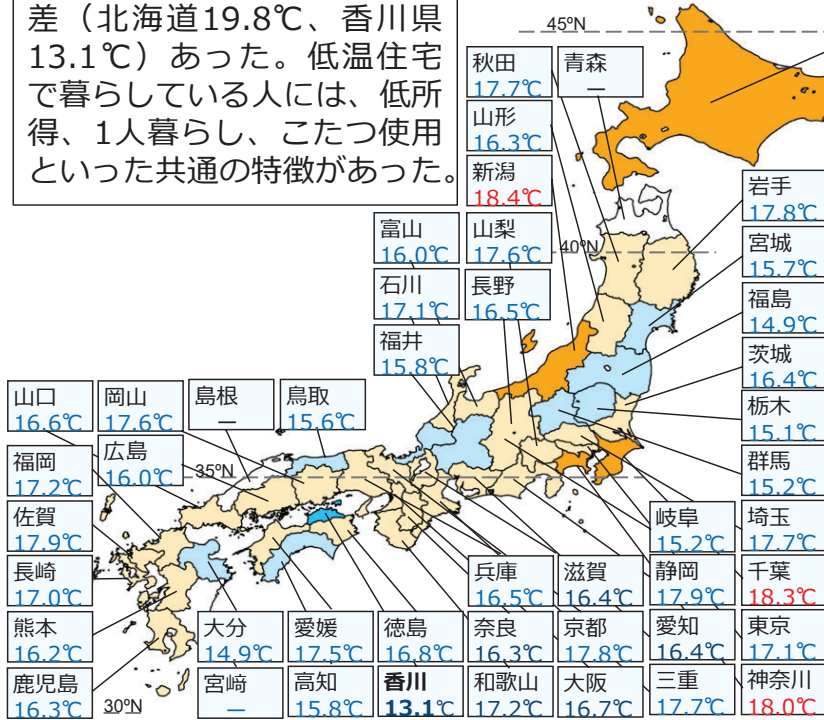


一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

温暖地,低所得,独居,こたつ利用者宅が低温

都道府県別の在宅中の在宅時居間平均室温で最大で6.7℃差（北海道19.8℃、香川県13.1℃）あった。低温住宅で暮らしている人には、低所得、1人暮らし、こたつ使用といった共通の特徴があった。



都道府県別の在宅中の平均居間室温※1

※1 データ数が5軒以下の都道府県は集計から除外

起床時の居間室温が18℃を下回るオッズ比※2,3
 ※2 WHOの住宅と健康ガイドラインに基づき18℃を閾値に設定。その他の説明変数：外気温, 年齢, 居住年数, 着衣量, 省エネ地域
 ※3 オッズ比は、事象の起こりやすさを2以上の群で比較する統計尺度。調整オッズ比は、他の説明変数の影響を取り除いたオッズ比。 *p<0.05, **p<0.01

空間温度差は4℃、上下・朝晩温度差は3℃

断熱改修前の全国1,553世帯の時空間的な温度差を分析。空間温度差は平均4℃、上下・朝晩温度差は平均3℃であった。都道府県別では、東北の5県中4県で空間温度差が5℃以上あった。連続暖房が一般的な北海道では、朝晩温度差が最も小さく約1℃であった。



Environment International

環境国際 2024.4月号掲載

冬季の時空間的な室温格差と主観的寒さ
 ~日本のスマートウェルネス住宅全国調査の横断分析~
 海塩 渉¹、伊香賀俊治²、藤野善久³、安藤真太郎⁴、久保達彦⁵、中島侑江⁶、鍵直樹⁷、星旦二⁸、鈴木昌⁹、刈尾七田¹⁰、吉村健清¹¹、吉野博¹²、村上周三¹³
¹東京工業大学助教、²慶應義塾大学教授、³産業医科大学教授、⁴北九州市立大学准教授、⁵広島大学教授、⁶日建設計総合研究所、⁷東京工業大学教授、⁸首都大学東京名誉教授、⁹東京歯科大学教授、¹⁰自治医科大学教授、¹¹産業医科大学名誉教授、¹²東北大学名誉教授、¹³東京大学名誉教授

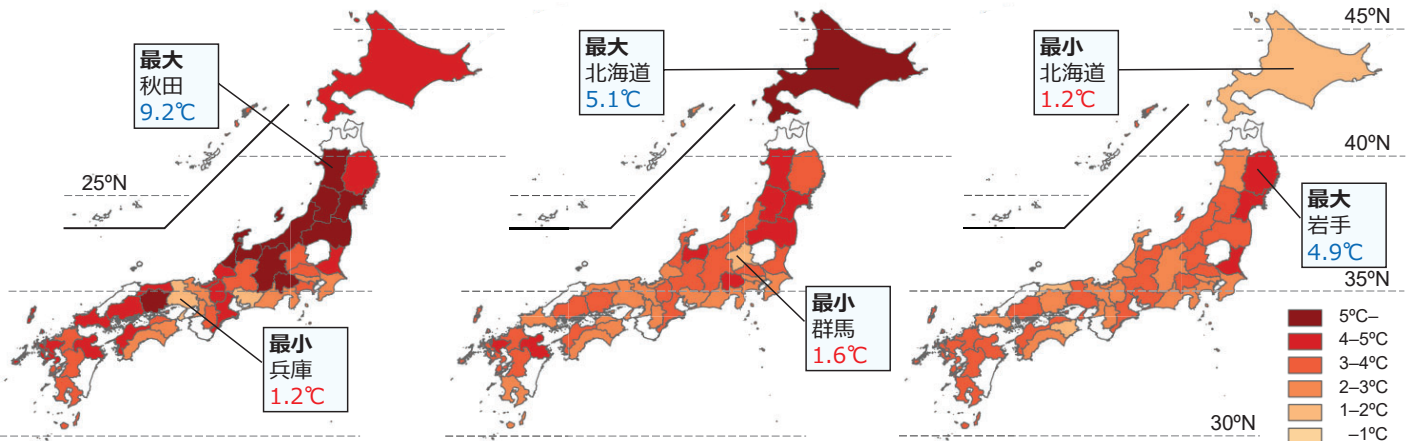
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38593691/>

室内環境の質による公衆衛生の向上を扱う国際建築・医学誌で環境科学分野のTop 10%ジャーナル (IF=10.3)

空間温度差 (居間1m - 脱衣所1m)

上下温度差 (居間1m - 居間0m)

朝晩温度差 (晩 - 朝の居間1m室温)



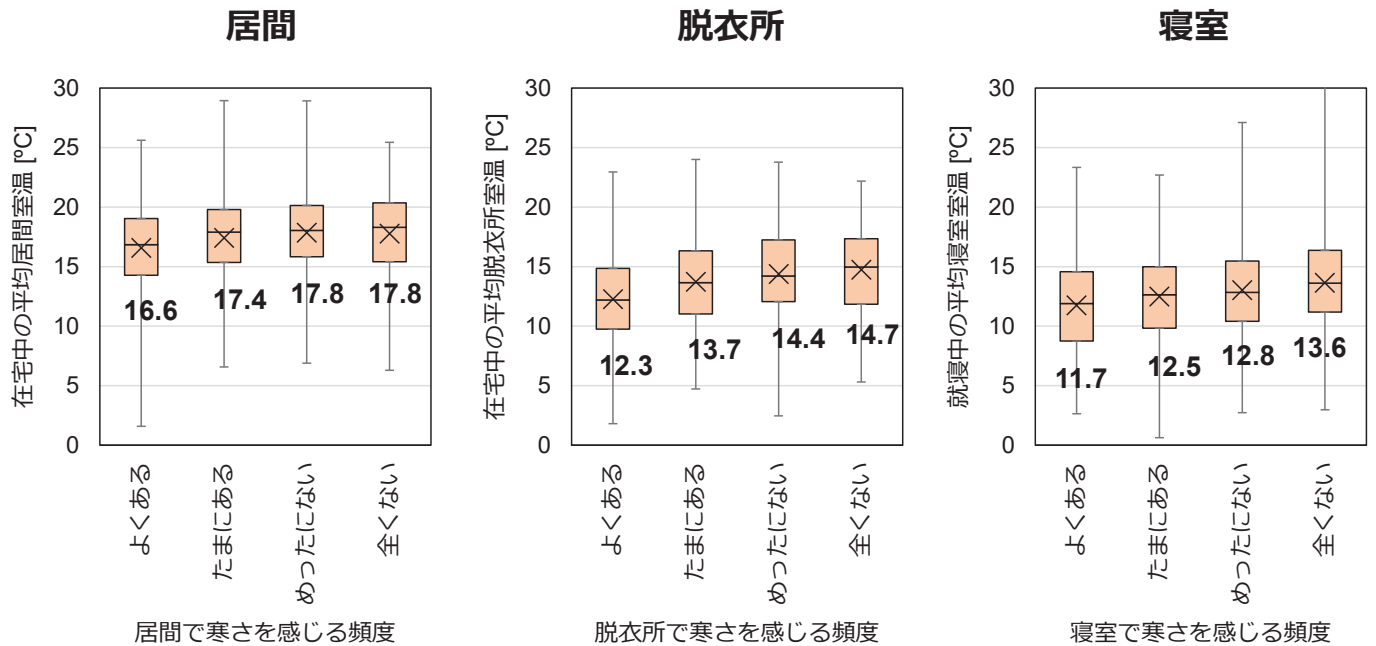
都道府県別の空間温度差・上下温度差・朝晩温度差※1

※1 データ数が5軒以下の都道府県は集計から除外

Umishio W., Ikaga T., Fujino Y., Ando S., Kubo T., Nakajima Y., Kagi N., Hoshi T., Suzuki M., Kario K., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S. Spatial and temporal indoor temperature differences at home and perceived coldness in winter: A cross-sectional analysis of the nationwide Smart Wellness Housing survey in Japan, Environment International, 2024; 186: 10863

寒さを感じていなくても居間は18℃未満

寒さ申告（主観）と室温（客観）の関連を分析。居間・脱衣所・寝室で寒さを全く感じないと回答した居住者グループの平均室温は、それぞれ17.8℃、14.7℃、13.6℃であった。寒さを感じていないグループの居間（暖房室）でさえ、18℃を下回っていた。



居間・脱衣所・寝室の平均室温 (寒さに対する主観評価別)

生活習慣と生活環境による血圧推計モデルを開発

2014年度から2017年度までの4年間で調査した有効サンプル2,902名(1,844世帯)を対象としたマルチレベル多変量解析モデルを構築した。年齢、性別、生活習慣の異なる居住者に応じて、起床時の室温から最高血圧を推計できる最終モデルを開発。



家庭血圧と冬季室温との関係の断面分析～日本のスマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、菊尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、星 旦^{*5}、安藤真太郎^{*6}、鈴木 昌^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、SWH調査グループを代表して
^{*1} 慶應義塾大学共同研究員 ^{*2} 慶應義塾大学教授
^{*3} 自治医科大学教授 ^{*4} 産業医科大学教授
^{*5} 東京都立大宇名学教授 ^{*6} 北九州市立大学講師
^{*7} 東京歯科大学教授 ^{*8} 産業医科大学名誉教授
^{*9} 東北大学名誉教授 ^{*10} 東京大学名誉教授

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Hoshi T., Ando S., Suzuki M., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; on behalf of the SWH Survey Group. Cross-Sectional Analysis of the Relationship Between Home Blood Pressure and Indoor Temperature in Winter, A Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan Hypertension 2019; 74(4):756-766

レベル	説明変数	偏回帰係数	p値	
L-1 日レベル (反復測定)	周囲室温[°C]	-0.81	<0.001***	
	周囲室温_2乗[°C] ²	0.022	0.001**	
	周囲室温_3乗[°C] ³	0.0019	0.009**	
	居間と寝室の温度差[°C]	0.054	0.007**	
	睡眠時間[h]	-0.23	<0.001***	
	睡眠の質(良い)	Ref. 悪い	-0.83	<0.001***
	飲酒(あり)	Ref. なし	-0.51	0.006**
	年齢[歳]×周囲室温[°C]		-0.013	<0.001***
	性別(女性)×周囲室温[°C]		-0.14	0.002**
	年齢[歳]		0.55	<0.001***
L-2 個人レベル	性別(女性)	Ref. 男性	-2.7	<0.001***
	BMI[kg/m ²]		1.3	<0.001***
	汗かく運動(なし)	Ref. あり	0.43	0.452 ^{ns}
	塩分1パック得点[点]		0.35	<0.001***
	野菜(2~3回/週)	Ref. 毎日	2.4	<0.001***
	野菜(あまり食べない)	Ref. 毎日	2.7	0.084 [†]
	喫煙(あり)	Ref. なし	3.1	<0.001***
	飲酒(時々)	Ref. ほとんど飲まない	0.18	0.772 ^{ns}
	飲酒(毎日)	Ref. ほとんど飲まない	3.5	<0.001***
	降圧剤服用(あり)	Ref. なし	5.0	<0.001***
L-3 世帯レベル	外気温(測定期間平均値)	0.0055	0.945 ^{ns}	
	-	切片	128	<0.001***

各個人で評価した場合、室温と血圧は3次曲線の関係

各個人で評価した場合、室温温度差は血圧に影響

高齢者・女性ほど室温低下が血圧上昇に及ぼす影響が大きい

起床時血圧 (mmHg) vs 室温 (°C)

傾き大

α+10 歳

α 歳

年齢が10歳高い場合、血圧が5.5 mmHg 高い

女性の方が、血圧が2.7 mmHg 低い

BMIが1 kg/m² 高い場合、血圧が1.3 mmHg 高い

塩分得点が10点高い場合、血圧が3.5 mmHg 高い

野菜をよく食べる人よりもあまり食べない人の方が、血圧が2.7 mmHg 高い

喫煙者の方が、血圧が3.1 mmHg 高い

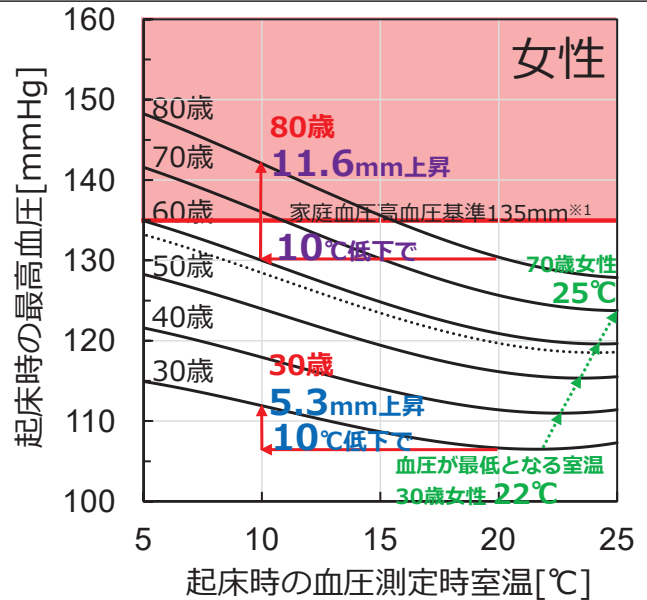
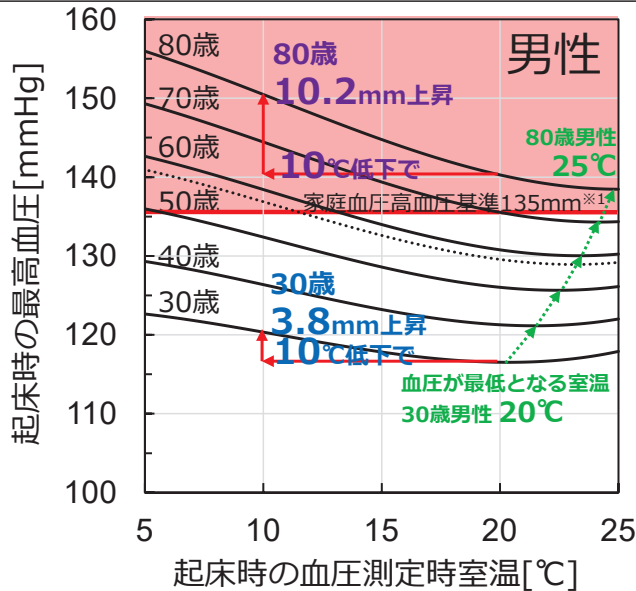
飲酒しない人より毎日飲酒する人の方が、血圧が3.5 mmHg 高い

降圧剤服用者の方が、血圧が5.0 mmHg 高い

n = 33,360 (= 2,902名[1,844世帯]×測定回数[平均11回])
[†] p<0.10, *p<0.05, **p<0.01

高齢者ほど女性ほど暖かく

起床時室温が20℃から10℃に低下した際に、30歳男性で3.8mm、80歳男性で10.2mm上昇する。一方、30歳女性では5.3mm、80歳女性では11.6mm上昇する。このように高齢者ほど、男性よりも女性の方が低室温による血圧上昇量が大きいことが確認された。また、最高血圧が最も低くなる室温は、男性では30歳が20℃、60歳が23℃、80歳が25℃であり、女性では30歳が21℃、60歳が24℃、70歳が25℃であった。WHO勧告を補強する成果。



※1: JSH2019 (日本高血圧学会: 高血圧治療ガイドライン2019)

※2: その他の変数は、本調査で得られた平均的な男性または女性のデータをモデルに投入

野菜(よく食べる)、運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(男性: 毎日/女性: ほとんど飲まない)、降圧剤(なし)、BMI/塩分チェック得点/睡眠の質/睡眠時間/前夜の飲酒有無(男女それぞれ調査対象者の平均値を投入)、外気温/居間寝室温度差(全調査対象者の平均値を投入)

高血圧者割合が50%未満の室温

性別、年齢、生活習慣ごとに、起床時最高血圧が高血圧基準値(家庭血圧135mmHg)以上となる確率が50%未満となる室温を検討した。

135mmHg以上となる確率[%]		血圧測定時室温[°C]																
		性別	年齢	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
男性	30	8	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
	40	17	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4
	50	34	31	29	26	24	22	20	18	16	15	13	12	11	10	9	8	8
	60	56	53	49	46	43	40	37	34	31	28	26	23	21	19	17	15	15
	70	76	73	70	67	64	61	57	54	50	47	43	40	37	33	30	27	27
	80	89	87	85	83	81	78	76	73	70	66	63	59	56	52	48	44	44
女性	30	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	40	6	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1
	50	15	13	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2
	60	30	27	24	21	19	16	14	13	11	10	8	7	6	5	5	4	4
	70	51	47	43	39	35	31	28	25	22	19	17	15	13	11	10	8	8
	80	72	68	64	60	56	52	48	43	39	35	31	28	24	21	19	16	16

【表の見方】
血圧測定時室温が10℃の時、50歳男性の血圧測定データが135 mmHg以上となる確率は34%

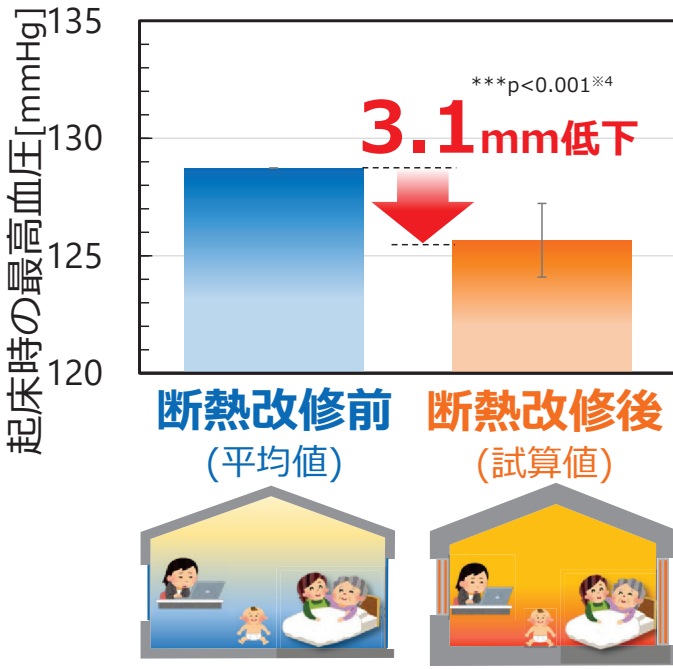
135mmHg以上となる確率が50%未満となる室温
60歳男性: 12℃以上
70歳男性: 19℃以上
80歳男性: 24℃以上

70歳女性: 11℃以上
80歳女性: 16℃以上

※その他の変数は、本調査で得られた平均的な男性または女性のデータをモデルに投入

野菜(よく食べる)、運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(男性: 毎日/女性: 飲まない)、降圧剤(なし)、BMI/塩分チェック得点/睡眠の質/睡眠時間/前夜の飲酒有無(男女それぞれ調査対象者の平均値を投入)、外気温/居間寝室温度差(全調査対象者の平均値を投入)

断熱改修で血圧が有意に低下



健康日本21(第二次)
40～80歳代の国民の最高血圧を
平均4mm低下させる数値目標

脳卒中死亡数が年間約1万人、
冠動脈疾患死亡数が年間約5千人
減少と推計※1



Journal of Hypertension
高血圧誌 2020年12月号掲載
断熱改修による冬季の家庭血圧への影響
に関する介入研究

～スマートウェルネス住宅全国調査～
海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、苅尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、
星 巨二^{*5}、安藤真太郎^{*6}、鈴木 昌^{*7}、吉村健清^{*8}、
吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、
スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555002/>

国際高血圧学会および欧州高血圧学会が監修する国際医学誌 (IF=4.8)

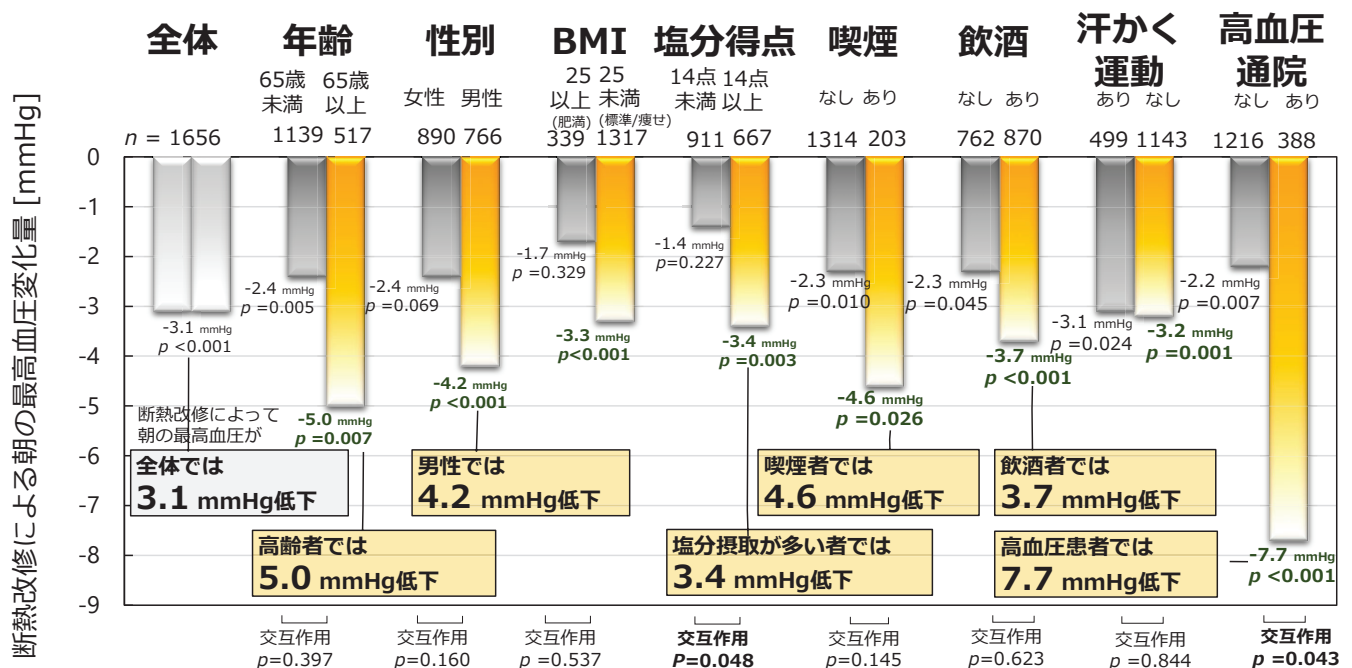
Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Hoshi T., Ando S., Suzuki M., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; on behalf of the SWH Survey Group. Intervention study of the effect of insulation retrofitting on home blood pressure in winter: a nationwide smart wellness housing survey, Journal of Hypertension 2020; 38: p.2510-2518

断熱改修による起床時の血圧の低下量 (試算) ※2,3

- ※1 日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン2019
- ※2 断熱改修前後の2時点の測定結果が得られた942軒・1,578人（改修あり群）、断熱改修未実施の2時点の測定結果が得られた67軒・107人（改修なし群）の調査データを用いた分析
- ※3 1回目調査の血圧値、年齢変化量、BMI変化量、および外気温変化量で調整
- ※4 有意水準 *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

高血圧ハイリスク者ほど断熱改修の効果大

断熱改修による血圧低下量は、高齢者で5.0mm、男性で4.2mm、痩せで3.3mm、塩分摂取過多者で3.4mm、喫煙者で4.6mm、毎日飲酒者で3.7mm、高血圧患者で7.7mmであった。



断熱改修による起床時最高血圧の低下量 (属性別)

- ・断熱改修前後の2週間×2時点のデータが得られた942軒・1578人（改修あり群）と断熱改修未実施の状態に2週間×2時点のデータが得られた67軒・107人（改修なし群）の比較分析
- ・目的変数：最高血圧の変化量(=2時点目-1時点目の血圧)、説明変数：断熱改修の有無、調整変数：1回目調査の血圧、年齢変化量、BMI変化量、および外気温変化量で調整

室温が不安定な住宅で血圧の日内・日間変動大

室温の夜間低下量と室温の標準偏差が大きい住宅で、血圧の日内と日間の変動が共に大きく、外気温の不安定さは血圧変動に影響しなかった。



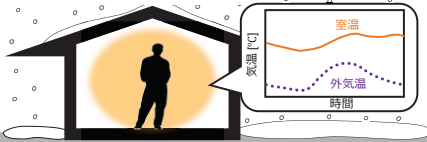
Hypertension Research 高血圧研究 2021年11月号掲載
冬の家庭血圧の日内・日間変動に対する室温不安定性の影響～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、刈尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、鈴木 昌^{*5}、安藤真太郎^{*6}、星 旦二^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、スマートウェルネス住宅調査グループを代表して
^{*1}東京工業大学助教 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}自治医科大学教授 ^{*4}産業医科大学教授 ^{*5}東京歯科大学教授 ^{*6}北九州市立大学准教授 ^{*7}首都大学東京名誉教授 ^{*8}産業医科大学名誉教授 ^{*9}東北大学名誉教授 ^{*10}東京大学名誉教授

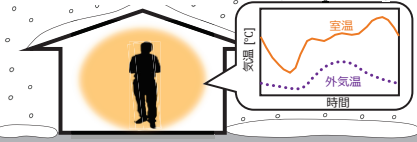
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34326479/>
日本高血圧学会が監修する国際医学誌 (IF=5.5)

室温が安定している住宅と不安定な住宅の血圧変動の違い

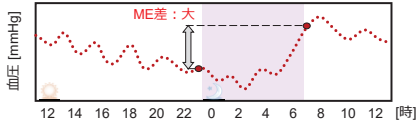
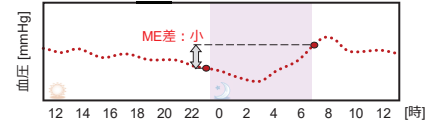
室温が安定している住宅



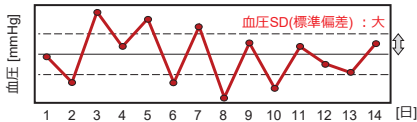
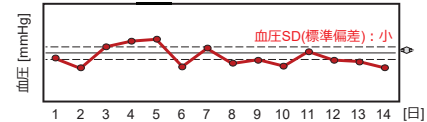
室温が不安定な住宅



血圧の日内変動 → ME差 (朝晩の血圧差) で評価



血圧の日間変動 → 血圧SD (標準偏差) で評価

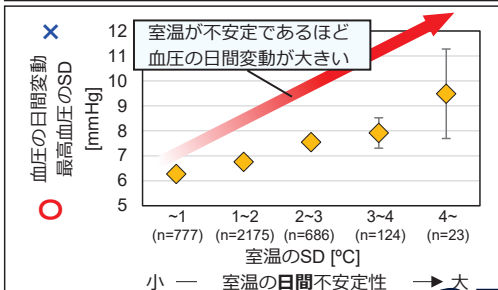
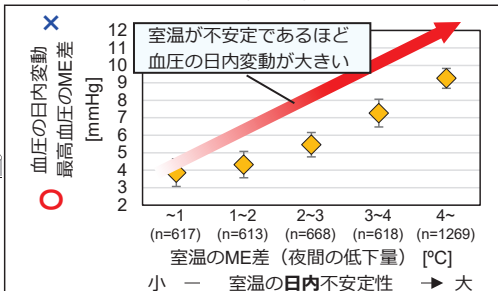


Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Impact of indoor temperature instability on diurnal and day-by-day variability of home blood pressure in winter: a nationwide Smart Wellness Housing survey in Japan. Hypertension Research. 2021; 44: p.1406-1416



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

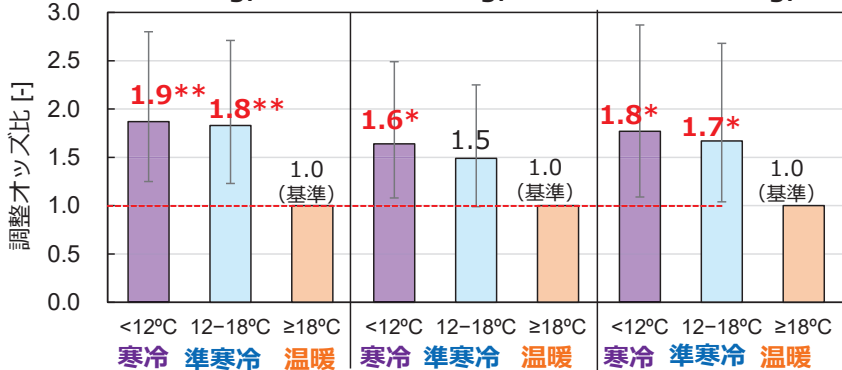
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13



室温18℃未満で血中脂質の基準値超が有意に多い

健康日本21 (第二次) では、循環器疾患の危険因子として、高血圧の他に、脂質異常症 (血中脂質の増加)、糖尿病 (血糖値の増加) が挙げられている。このうち、住宅内温熱環境と血中脂質・血糖値の関連を検証するため、室温実測値と健康診断数値の対応を分析した。総コレステロール値が基準値を上回る人は、室温が18℃以上の住宅に比べて、12~18℃の住宅で1.8倍、12℃未満の住宅で1.9倍 有意に多い。

総コレステロール >220 mg/dL LDLコレステロール >140 mg/dL Non-HDLコレステロール >170 mg/dL



※健康診断の結果

※ 年齢、性別、BMI、世帯所得、塩分摂取、野菜、運動、喫煙、飲酒、降圧剤、外気温、健診受診季節を調整 **p<0.01, *p<0.05
就寝中の寝室室温により寒冷・準寒冷・温暖の3群に分類



J Atheroscler Thromb
動脈硬化・血栓症誌
2022年12月掲載

冬期の室温と血中脂質の関連
～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、刈尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、鈴木 昌^{*5}、星 旦二^{*6}、安藤真太郎^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、スマートウェルネス住宅調査グループを代表して
^{*1}東京工業大学助教 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}自治医科大学教授 ^{*4}産業医科大学教授 ^{*5}東京歯科大学教授 ^{*6}北九州市立大学准教授 ^{*7}首都大学東京名誉教授 ^{*8}産業医科大学名誉教授 ^{*9}東北大学名誉教授 ^{*10}東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35570002/>
日本動脈硬化学会が監修する国際医学誌 (IF=4.4)

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Association between Indoor Temperature in Winter and Serum Cholesterol: A Cross-Sectional Analysis of the Smart Wellness Housing Survey in Japan. J Atheroscler Thromb. 2022;29:1791-1807

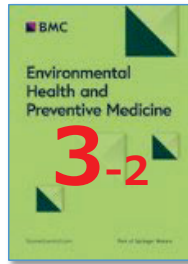
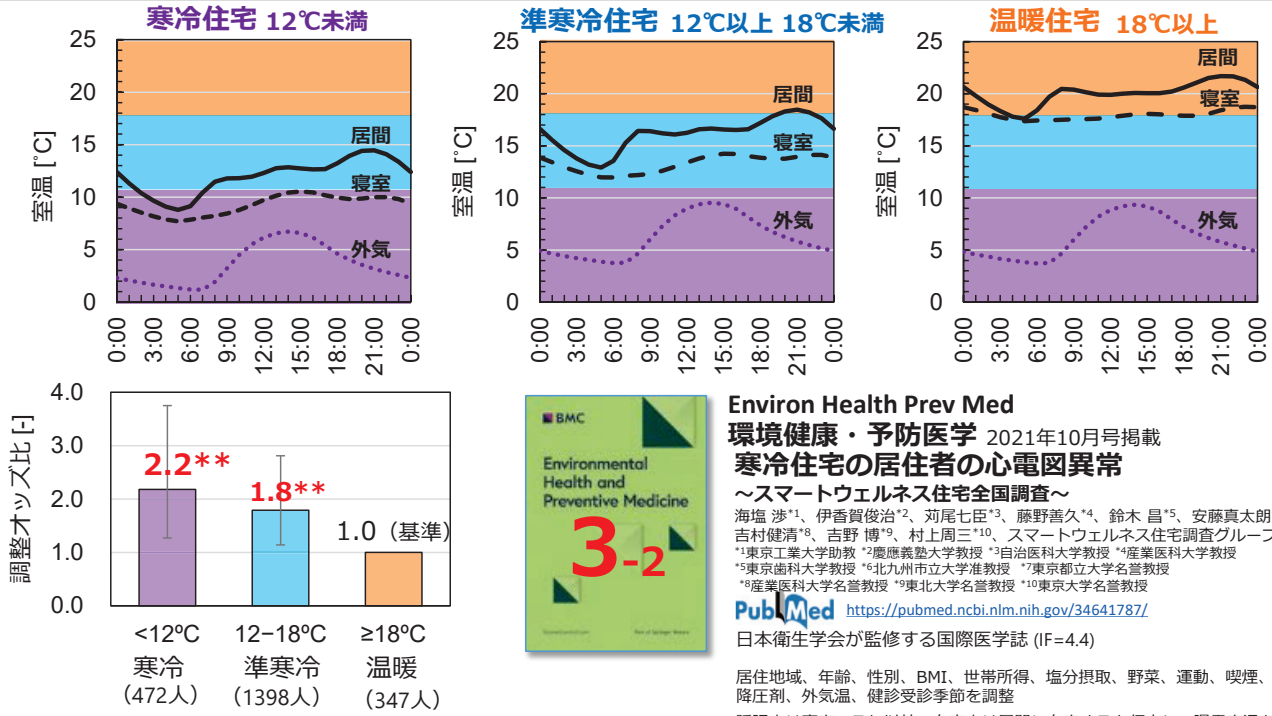


一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

室温18℃未満で心電図異常所見が有意に多い

心電図に異常所見がある人は、室温が18℃以上の住宅に比べて、12~18℃の住宅で1.8倍、12℃未満の住宅で2.2倍、有意に多い



Environ Health Prev Med
環境健康・予防医学 2021年10月号掲載
寒冷住宅の居住者の心電図異常
～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉¹、伊香賀俊治²、菊尾七臣³、藤野善久⁴、鈴木 昌⁵、安藤真太郎⁶、星 旦二⁷、吉村健清⁸、吉野 博⁹、村上周三¹⁰、スマートウェルネス住宅調査グループを代表して
¹東京工業大学助教 ²慶應義塾大学教授 ³自治医科大学教授 ⁴産業医科大学教授
⁵東京歯科大学教授 ⁶北九州市立大学准教授 ⁷東京都立大学名誉教授
⁸産業医科大学名誉教授 ⁹東北大学名誉教授 ¹⁰東京大学名誉教授
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34641787/>
日本衛生学会が監修する国際医学誌 (IF=4.4)

居住地域、年齢、性別、BMI、世帯所得、塩分摂取、野菜、運動、喫煙、飲酒、降圧剤、外気温、健診受診季節を調整
睡眠中は寝室、それ以外の住宅中は居間に在室すると仮定し、曝露室温を算出

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Electrocardiogram abnormalities in residents in cold homes: a cross-sectional analysis of the nationwide Smart Wellness Housing survey in Japan. Environmental Health and Preventive Medicine. 2021;26:104.

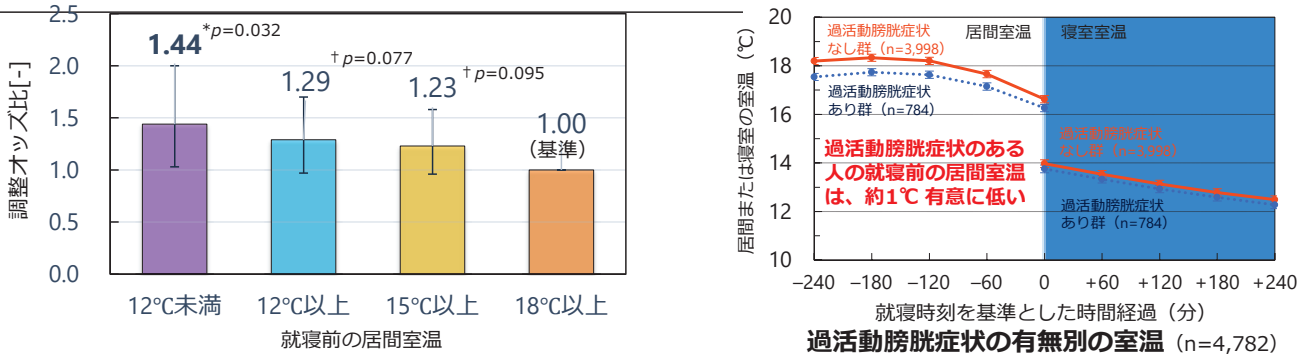


一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

就寝前居間室温12℃未満で過活動膀胱が有意1.4倍

過活動膀胱とは「急に尿意をもよおし、漏れそうで我慢できない」、「トイレが近い、夜中に何度もトイレに起きる」、「急に尿をしたくなり、トイレまで我慢できずに漏れてしまうことがある」などの症状を示す病気で、国内の患者数は約800万人以上とも推計されている^{※1}。睡眠質の低下や、夜間に寒く暗い中でのトイレに行く途中で転倒、循環器系疾患の発生確率が高くなるとされている。分析の結果、過活動膀胱の有無に対して、寒冷曝露による悪影響が確認された。



^{※1} 日本排尿機能学会：過活動膀胱診療ガイドライン【第2版】，2015

^{※2} 分析はロジスティック回帰分析に基づく

^{※3} 投入したものの有意とならなかった変数：期間平均外気温、性別、BMI、世帯収入、飲酒 習慣、喫煙習慣、糖尿病、うつ病

^{※4} 有意確率の区分 *p<0.05 †p<0.10

Ishimaru T., Ando S., Umishio W., Kubo T., Fujino Y., Murakami S., Ikaga T.;
Impact of Cold Indoor Temperatures on Overactive Bladder: A Nationwide Epidemiological Study in Japan, Urology 2020; 145: p. 60-65



Urology 泌尿器科学 2020.11月号掲載

過活動膀胱に関する寒冷室温の影響：
日本の全国的な疫学調査

石丸知宏¹、安藤真太郎²、海塩 渉³、久保達彦⁴、村上周三⁵、藤野善久⁶、伊香賀俊治⁷

¹産業医科大学助教 ²北九州市立大学准教授 ³東京工業大学助教
⁴広島大学教授 ⁵東京大学名誉教授 ⁶産業医科大学教授
⁷慶應義塾大学教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32835744/>

泌尿器科学、腎臓学に関する国際医学誌 (IF=2.6)

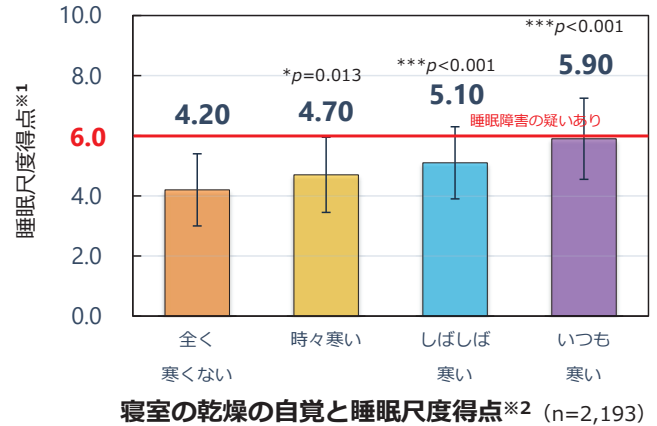
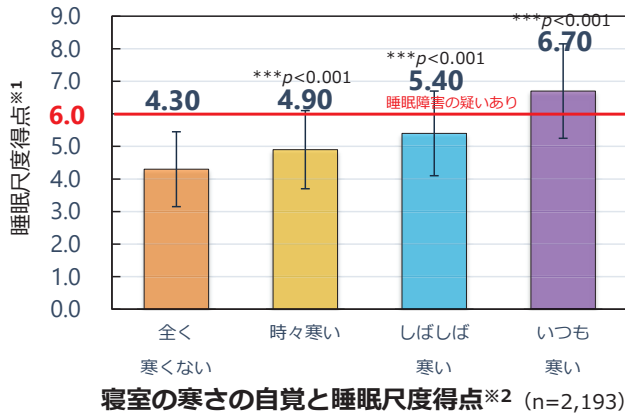


一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

寒く乾燥した寝室で睡眠の質が悪い

国民健康・栄養調査（2018）によると、成人の4割が1日の睡眠時間が6時間未満であり、かつ年々短くなる傾向にあるとされる。しかし、日本の住環境が睡眠に与える影響については知見が乏しい。そこで、寝室の寒さ、乾燥の自覚と睡眠の質との関連を検討した結果、寝室が寒い、乾燥していると自覚する人ほど睡眠の質が悪いことがわかった。



2014年～2017年度の4年間で調査した有効サンプル2,193名を対象に線形回帰分析を用いて寝室の寒さ、乾燥の自覚と睡眠の質との関連を評価

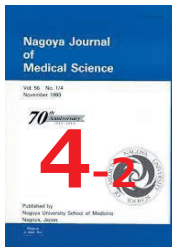
※1 P値は線形回帰分析に基づく、全く寒くない群との比較結果

※2 ピッツバーグ睡眠質問票の得点

※3 調整因子：年齢、喫煙、飲酒、疼痛、基礎疾患、暖房使用

※4 有意確率の区分 ***p<0.001, *p<0.05

Odgerel C.O., Ando S., Murakami S., Kubo T., Ishimaru T., Ikaga T., Fujino Y.; Perception of feeling cold in the bedroom and sleep quality, Nagoya Journal of Medical Science 83(4), 705-714, 2021



Nagoya Journal of Medical Science

名古屋医科学誌 2021.11月号掲載

寝室での寒さを感じることと睡眠の質

チメドオチル オドゲレル¹、安藤真太郎²、村上周三³、久保達彦⁴、石丸知宏⁵、伊香賀俊治⁶、藤野善久⁷

¹産業医科大学講師 ²北九州市立大学准教授 ³東京大学名誉教授

⁴広島大学教授 ⁵産業医科大学助教 ⁶慶應義塾大学教授

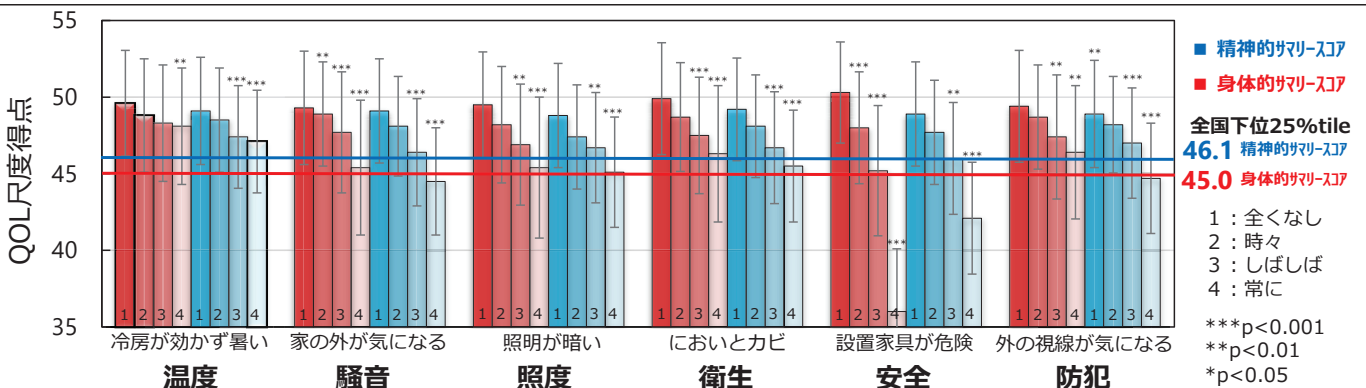
⁷産業医科大学教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34916715/>

名古屋大学が監修する国際医学誌 (IF=1.1)

低品質な住宅で心身の健康状態が悪い

人は1日の約6割を自宅で過ごし、高齢者はさらにこの割合は高い。そのため、住環境は人々が毎日充実して、心身が満たされた生活（生活の質：QOL）を過ごすための重要な決定要因である。しかし、これまで室温など一面的な評価にとどまり、多面的な評価は少ない。そこで住環境とQOLとの関連を多面的に評価した。その結果、温度、騒音、照度、衛生、安全、防犯に問題がない住環境の人々はQOLが高いことが明らかとなった。



分析方法

対象者 : 2015年度の調査 有効サンプル2,765名

住環境の評価 : すまいの健康チェックリスト (CASBEE)

QOLの評価 : SF8 身体的・精神的サマリースコア

統計解析 : 線形回帰分析*

*年齢、疼痛、基礎疾患、喫煙、飲酒、居住年数、在宅時間で調整
住環境の各問題が「0: いつもある」と比較した場合のQOL得点



Indoor Air 室内空気 2021.7月号掲載

住宅の状態が生活の質に及ぼす影響

チメドオチル オドゲレル¹、伊香賀俊治²、安藤真太郎³、石丸知宏⁴、久保達彦⁵、村上周三⁶、藤野善久⁷

¹産業医科大学講師 ²慶應義塾大学教授 ³北九州市立大学准教授

⁴産業医科大学助教 ⁵広島大学教授 ⁶東京大学名誉教授 ⁷産業医科大学教授

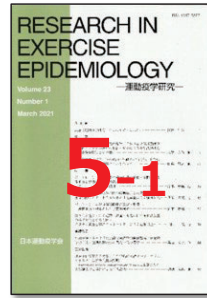
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33739475/>

国際室内空気環境学会が監修する国際医学誌 (IF=6.6)

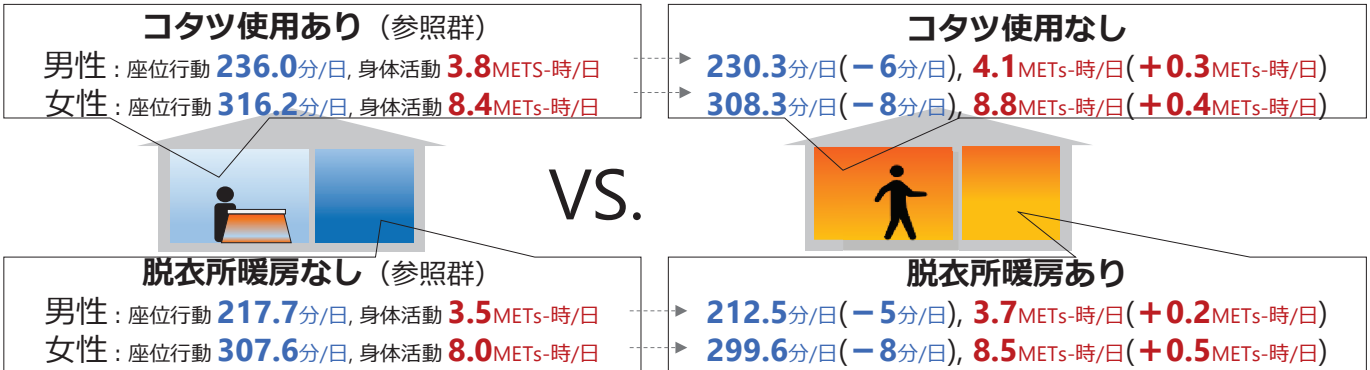
Odgerel C.O., Ikaga T., Ando S., Ishimaru T., Kubo T., Murakami S., Fujino Y.; Effect of housing condition on quality of life, Indoor Air. 2021 Jul;31(4):1029-1037.

こたつ無し・非居室暖房で座位時間が短い

座位行動(座りすぎ)は、身体活動とは独立した総死亡や心血管疾患、2型糖尿病などの非伝染性疾患のリスク要因であり、座りすぎを如何に解消するかが喫緊の課題となっている。こたつに依存せず非居室も暖房している住宅では座位時間が短く身体活動量が多い。



運動疫学研究 Vol.23(1),2021年3月
 成人における冬季の住宅内の暖房使用と座位行動および身体活動：スマートウェルネス住宅調査による横断研究
 伊藤 真紀^{*1}, 伊香賀 俊治^{*2}, 小熊 祐子^{*3}, 齋藤 義信^{*4}, 藤野 善久^{*5}, 安藤 真太郎^{*6}, 村上 周三^{*7}, スマートウェルネス住宅調査グループ
^{*1}元慶應義塾大学博士課程 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}慶應義塾大学准教授 ^{*4}神奈川県立保健福祉大学 ^{*5}産業医科大学教授 ^{*6}北九州市立大学講師 ^{*7}東京大学名誉教授
<https://doi.org/10.24804/ree.2013>

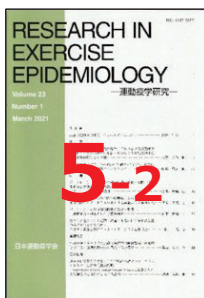


暖房使用有無による“住宅内の座位行動時間、身体活動量の差”の試算

マルチレベルモデル。調整変数として、日レベル変数：覚醒在宅中の平均室温と室温温度差(居間、脱衣所)、平日・休日の区分、覚醒在宅中の加速度計装着時間または座位行動時間(対数変換、オフセット項)、個人レベル：年齢、BMI、就労状況、着衣量、体の痛みの有無、居住年数、世帯レベル：世帯年収、同居者の有無、測定期間中の平均外気温、省工区地域区分を投入。
 ○コタツ使用【男性】n=17,277 (1,435人×平均12.0日/人)、【女性】n=18,014 (1,418人×平均12.7日/人)
 ○脱衣所暖房使用【男性】n=17,248 (1,432人×平均12.0日/人)、【女性】n=18,049 (1,421人×平均12.7日/人)

断熱改修による非居室室温改善は座位行動・身体活動を改善

目的：断熱改修が冬季の住宅内の座位行動と身体活動に及ぼす影響を検討



運動疫学研究 25,2023年5月(早期公開)
 断熱改修が成人における冬季の住宅内座位行動および身体活動に及ぼす影響：スマートウェルネス住宅調査による準実験的研究
 伊藤 真紀^{*1}, 伊香賀 俊治^{*2}, 小熊 祐子^{*3}, 齋藤 義信^{*4}, 藤野 善久^{*5}, 安藤 真太郎^{*6}, 村上 周三^{*7}, スマートウェルネス住宅調査グループ
^{*1}元慶應義塾大学博士課程 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}慶應義塾大学准教授 ^{*4}神奈川県立保健福祉大学 ^{*5}産業医科大学教授 ^{*6}北九州市立大学講師 ^{*7}東京大学名誉教授
 DOI : <https://doi.org/10.24804/ree.2207>

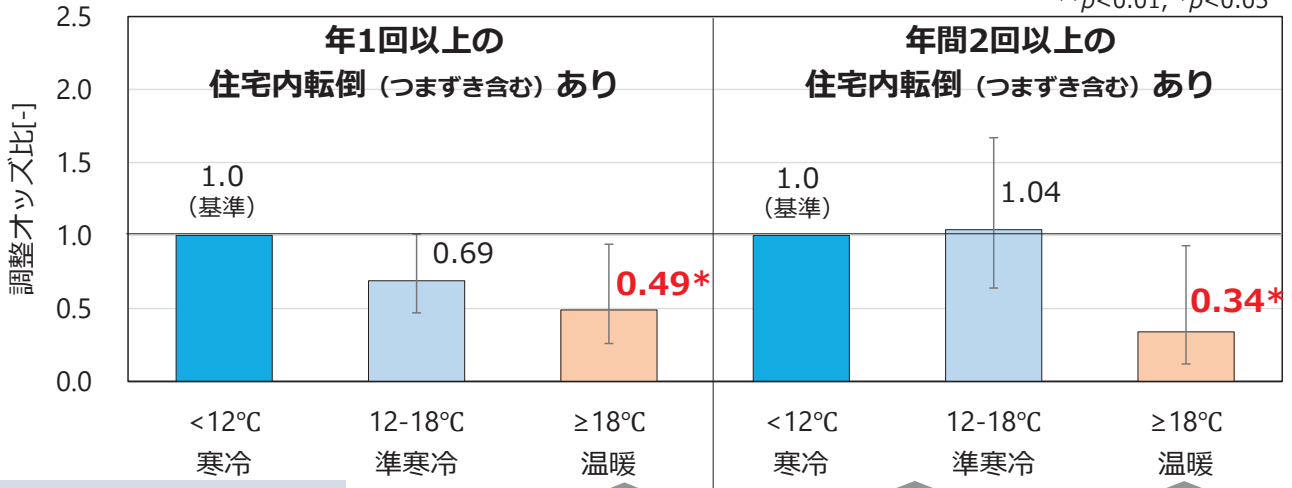
結果：1,751名(介入群1,640名, 対照群111名)を解析対象とした。脱衣所室温は介入群で有意に上昇したが、群間で調査期間のずれが生じたことなどにより、対照群の室温も外気温の上昇に伴い上昇していた。多変量解析の結果、断熱改修と住宅内の座位時間・低強度以上の身体活動量

(LVPA)の変化に有意な関連は認められなかった。ただし、脱衣所室温変化量は有意に関連していた。室温が変化しなかった場合に比べて、5℃以上改善した場合は、座位時間が減少し、LVPAは増加したが、室温が低下した場合には、座位時間が増加し、LVPAは減少した。

結論：断熱改修は住宅内の座位時間とLVPAの変化に関連していなかった。ただし、脱衣所等の室温改善は、住宅内の座位行動を抑制し、LVPAを増加させる可能性が示唆された。

暖かい住まいで住宅内での転倒が少ない

**p<0.01, *p<0.05



寒冷群と比較して温暖群は年間に住宅内で転倒するオッズが低い

在宅中平均居間の床上0m室温



- ※1 改修前ベースライン調査
- ※2 65歳以上の高齢者(907名)対象
- ※3 ロジスティック回帰分析。年齢、性別、BMI、世帯所得、精神的健康状態、体の痛み、慢性疾患、低強度以上身体活動量、座位時間、加速度計装着時間、在宅時間、玄関の危険な段差、暗い廊下、外気温、省エネルギー地域区分を調整



日本老年医学会雑誌
地域在住高齢者における冬季の室温と年間の住宅内の転倒の関連：スマートウェルネス全国調査による横断研究

伊藤 真紀^{*1}、伊香賀 俊治^{*2}、小熊 祐子^{*3}、齋藤 義信^{*4}、藤野 善久^{*5}、安藤 真太郎^{*6}、村上 周三^{*7}、スマートウェルネス住宅調査グループ
^{*1}元慶應義塾大学博士課程 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}慶應義塾大学准教授 ^{*4}日本体育大学准教授 ^{*5}産業医科大学教授 ^{*6}北九州市立大学准教授 ^{*7}東京大学名誉教授

日本老年医学会の和文機関誌
調査・解析小委員会 2025.2.13

高断熱で暖かい家での生活は高費用対効果

高断熱で暖かい家での暮らしによる高血圧・循環器疾患の予防効果を推計し、費用（断熱工事費・暖房費・医療費）と効果（健康寿命QALY）を算出した。住宅新築時の高断熱化の初期投資は、費用対効果の面で優れることを解明した。



BMJ Public Health BMJ公衆衛生 2024年9月掲載

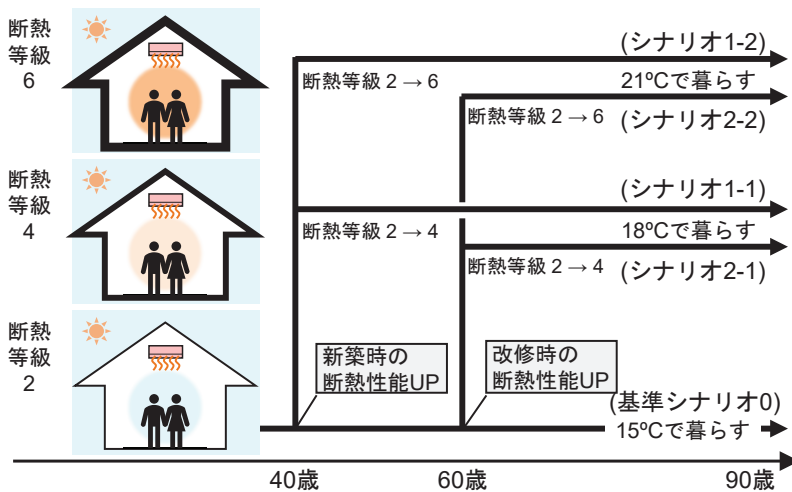
日本全国での疫学調査に基づく

高断熱で暖かい家での生活による高血圧・循環器疾患への影響：モデリング・費用効果分析

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、苅尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、鍵直樹^{*5}、鈴木昌^{*6}、安藤真太郎^{*7}、佐伯圭吾^{*8}、村上周三^{*9}

^{*1}東京工業大学助教 ^{*2}慶應義塾大学名誉教授 ^{*3}自治医科大学教授 ^{*4}産業医科大学教授 ^{*5}東京工業大学教授 ^{*6}東京歯科大学教授 ^{*7}北九州市立大学准教授 ^{*8}奈良医科大学教授 ^{*9}東京大学名誉教授

英国医師会が発行する世界五大医学雑誌BMJの姉妹紙(2023年～の新しい雑誌のためIFなし)



10万ペアの夫婦を生成し、モンテカルロ・シミュレーション

新築シナリオ

費用：1,362万円
効果：51.86 QALY

↑ 84万円 } 177万円
↑ 0.48 QALY } /QALY*

費用：1,304万円
効果：51.69 QALY

↑ 26万円 } 84万円
↑ 0.31 QALY } /QALY*

費用：1,278万円
効果：51.38 QALY

改修シナリオ

費用：1,152万円
効果：34.44 QALY

↑ 258万円 } 300万円
↑ 0.86 QALY } /QALY*

費用：1,120万円
効果：34.14 QALY

↑ 226万円 } 407万円
↑ 0.56 QALY } /QALY*

※日本では500万円/QALY以下で費用対効果が高いと判断される。

QALY：質調整生存年。生存年にQOLを乗じることで求められる。

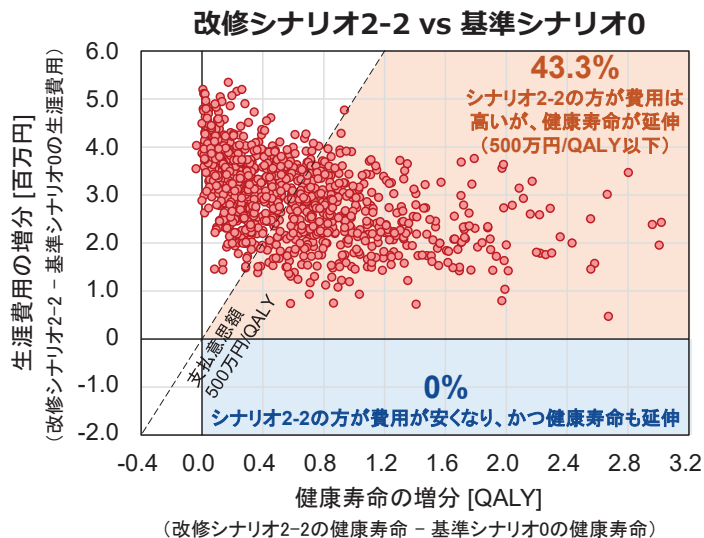
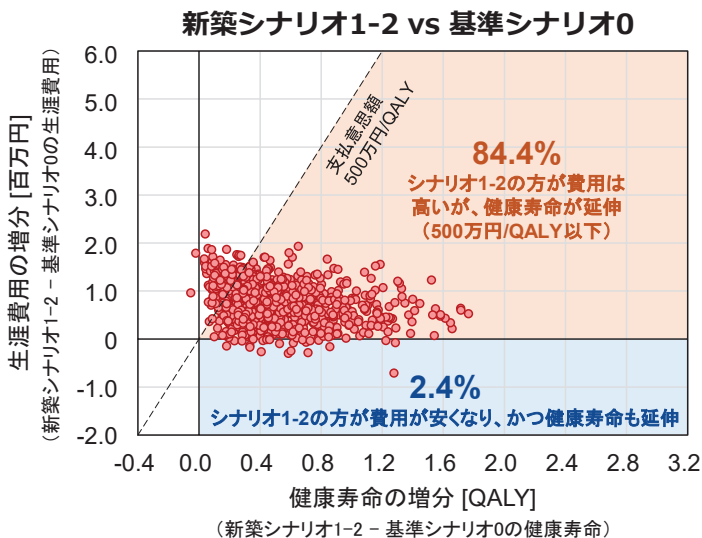
QOL：生活の質を数値化したもので1は完全な健康を、0は死亡を表す。

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Kagi N., Suzuki M., Ando S., Saeki K., Murakami S. Effect of living in well-insulated warm houses on hypertension and cardiovascular diseases based on a nationwide epidemiological survey in Japan: a modelling and cost-effectiveness analysis. BMJ Public Health. 2024;2:e001143

不確実性を考慮しても新築時断熱は高費用対効果

個人属性のバラツキを考慮した不確実性分析では、86.8%の確率で新築シナリオ1-2（等級6 & 21℃）の費用対効果※はシナリオ0（等級2 & 15℃）と比べて高くなった。一方で、改修シナリオ2-2（等級6 & 21℃）の方がシナリオ0（等級2 & 15℃）よりも費用対効果が高くなるケースは43.3%であった。従って、改修シナリオは今回想定した住宅全体の改修ではなく、滞在時間が長い居間や寝室のみを断熱する「部分断熱改修」など、より低コストの対策を検討することが有効である。

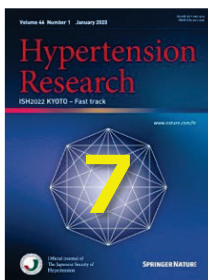
※日本では500万円/QALY以下で費用対効果が高いと判断される。



QALY：質調整生存年。生存年にQOLを乗じることで求められる。
QOL：生活の質を数値化したもので1は完全な健康を、0は死亡を表す。

高血圧・循環器疾患は生活環境病でもある

1～3の原著論文の結果を踏まえ、これまで「生活習慣病」として広く認識されてきた高血圧や循環器疾患が「生活環境病」でもあるという新たな枠組みを提案



Hypertension Research

高血圧研究 46(1), 9-18, 2023年1月掲載

高血圧管理における住宅の役割:

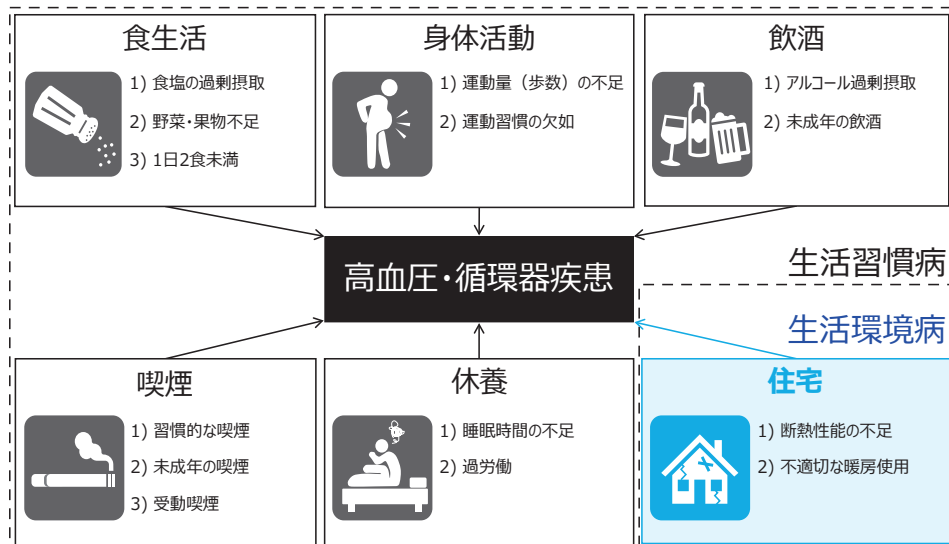
日本のスマートウェルネス住宅調査のエビデンスレビュー

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、苅尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、鈴木 昌^{*5}、安藤真太郎^{*6}、星 旦二^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

^{*1}東京工業大学助教 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}自治医科大学教授 ^{*4}産業医科大学教授 ^{*5}東京歯科大学教授 ^{*6}北九州市立大学准教授 ^{*7}東京都立大学名誉教授 ^{*8}産業医科大学名誉教授 ^{*9}東北大学名誉教授 ^{*10}東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36224288/>

日本高血圧学会が監修する高血圧国際医学誌 (IF=4.3)



Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; on behalf of the SWH Survey Group. Role of housing in blood pressure control: a review of evidence from the Smart Wellness Housing survey in Japan. Hypertens Res. 2023;46:9-18

II編

改修前後調査に基づく 医学系原著論文の詳細

II編 改修前後調査に基づく医学系原著論文の詳細 医学論文14編、総説1編

1. 室温

1.1 WHOの冬季室温勧告18℃を満たさない住まいが9割。温暖地の住まいほど低温。

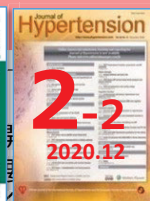


1.2 室温温度差は平均4℃、上下温度差、朝晩温度差は平均3℃、高齢者ほど寒さを感じていない



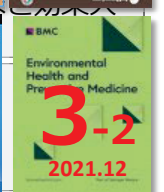
2. 家庭血圧

2.1 年齢、性別、生活習慣、室温から血圧を推定するほど低室温による血圧上昇が大きく、住宅を暖めると血圧が低下する
2.2 断熱改修によって最高血圧が平均3.1ミリ有意に低下する
2.3 血圧の日内変動および日間変動は、室温が不安定な住宅で顕著



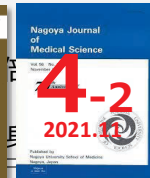
3. 健康診断数値

3.1 室温18℃未満で、血中脂質が基準値を超える人が有意に多い
3.2 室温18℃未満で、心電図異常所見が有意に多い



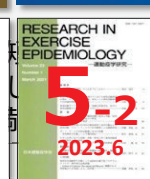
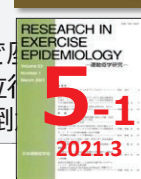
4. 疾病・症状

4.1 就寝前居間室温が12℃未満の住まいでは過活動障害のリスクが高い
4.2 寝室が寒い、乾燥している住宅では睡眠の質が低い
4.3 温度、騒音、照度、衛生、安全、防犯の質が低い住宅では健康被害が多い



5. 身体活動量

5.1 こたつを使用せず非居室を暖房している住宅で身体活動量が低い
5.2 断熱改修による非居室の室温改善は住宅内座位時間が増える
5.3 床近傍室温が18℃以上の住まいでは住宅内転倒リスクが低い



6. 医療経済評価

断熱性能が高く暖かい住宅で暮らすことで健康寿命が延伸し、費用対効果が高い



7. 総説（1～3の原著論文まとめ）

高血圧・循環器疾患は「生活環境病」でもある

1. 室温

1.1 WHOの冬季室温勧告18℃を満たさない住まいが9割。温暖地の住まいほど低温。

1.2 空間温度差は平均4℃、上下温度差、朝晩温度差は平均3℃、高齢者ほど寒さを感じていない

2. 家庭血圧

- 2.1 年齢、性別、生活習慣、室温から血圧を推計するモデルを開発。高齢者ほど女性ほど低室温による血圧上昇が大きく、住宅を暖かくする必要
- 2.2 断熱改修によって最高血圧が平均3.1ミリ有意に低下。ハイリスク者ほど効果大
- 2.3 血圧の日内変動および日間変動は、室温が不安定な住宅で大きい

3. 健康診断数値

- 3.1 室温18℃未満で、血中脂質が基準値を超える人が有意に多い
- 3.2 室温18℃未満で、心電図異常所見が有意に多い

4. 疾病・症状

- 4.1 就寝前居間室温が12℃未満の住まいでは過活動膀胱が1.4倍有意に多い
- 4.2 寝室が寒い、乾燥している住宅では睡眠の質が有意に悪い
- 4.3 温度、騒音、照度、衛生、安全、防犯の質が低い住宅で心身の健康状態が悪い

5. 身体活動量

- 5.1 こたつを使用せず非居室を暖房している住宅で座位時間が短く身体活動量が多い
- 5.2 断熱改修による非居室の室温改善は住宅内座位行動を抑制し、身体活動を増加
- 5.3 床近傍室温が18℃以上の住まいでは住宅内転倒が12℃未満の住まいの1/2

6. 医療経済評価

断熱性能が高く暖かい住宅で暮らすことで健康寿命が延伸し、費用対効果が高い

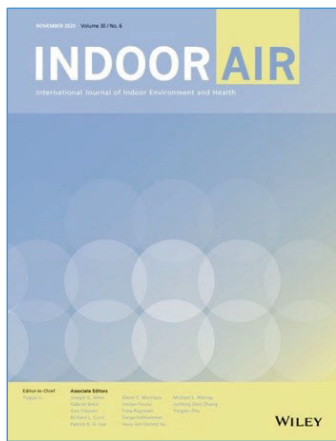
7. 総説（1～3の原著論文まとめ）

高血圧・循環器疾患は「生活環境病」でもある

1. 室温

1.1 冬季室温の地域格差

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京科学大学 助教）



室内空気 2020年11月号掲載

冬季の室温格差

～日本のスマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉*1、伊香賀俊治*2、藤野善久*3、安藤真太郎*4、久保達彦*5、中島侑江*6、星 旦二*7、鈴木 昌*8、苅尾七臣*9、吉村健清*10、吉野 博*11、村上周三*12

*1東京工業大学助教、*2慶應義塾大学教授、*3産業医科大学教授、*4北九州市立大学准教授
*5広島大学教授 *6慶應義塾大学博士課程（当時） *7首都大学東京名誉教授 *8東京歯科大学教授
*9自治医科大学教授 *10産業医科大学名誉教授 *11東北大学名誉教授 *12東京大学名誉教授

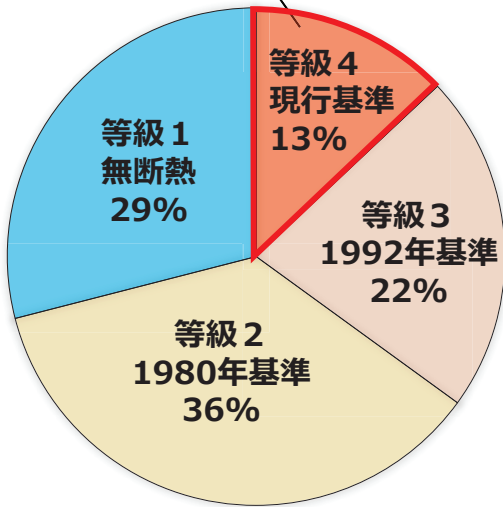
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32573794/>

国際室内空気環境学会（ISIAQ）が監修する
室内環境の質による公衆衛生の向上を扱う国際医学誌（IF=6.6）

Umishio W., Ikaga T., Fujino Y., Ando S., Kubo T., Nakajima Y., Hoshi T., Suzuki M., Kario K., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; Disparities of indoor temperature in winter: A cross-sectional analysis of the Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan, *Indoor Air*, 2020, 30(6), p.1317-1328

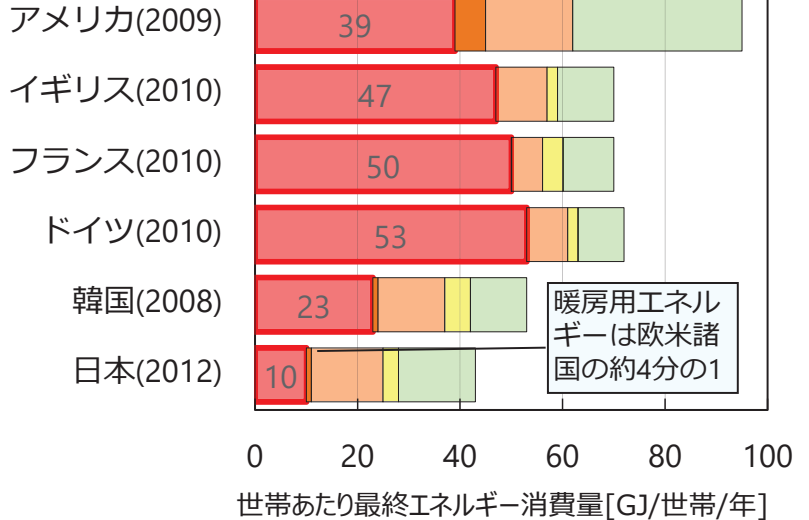
断熱住宅も暖房利用も普及していない日本

現行断熱基準を満たす住宅は1割



住宅ストック約5000万戸の断熱性能 (2018年) [1]

■暖房 ■冷房 ■給湯 ■調理 ■照明家電他

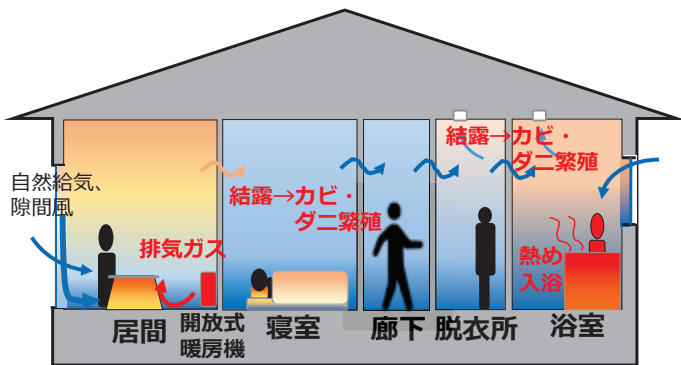


住宅の暖房エネルギーの国際比較[2]

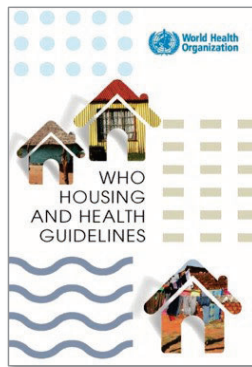
[1]出典：国土交通省調査によるストックの性能別分布を基に、住宅土地統計調査による改修件数及び事業者アンケート等による新築住宅の省エネ基準適合率を反映して国土交通省が推計（R1年度）

[2]住環境計画研究所分析結果：社会資本整備審議会第18回建築環境部会資料5-3収録資料(2019.1.18)

WHO勧告18℃を満たさない住宅が9割



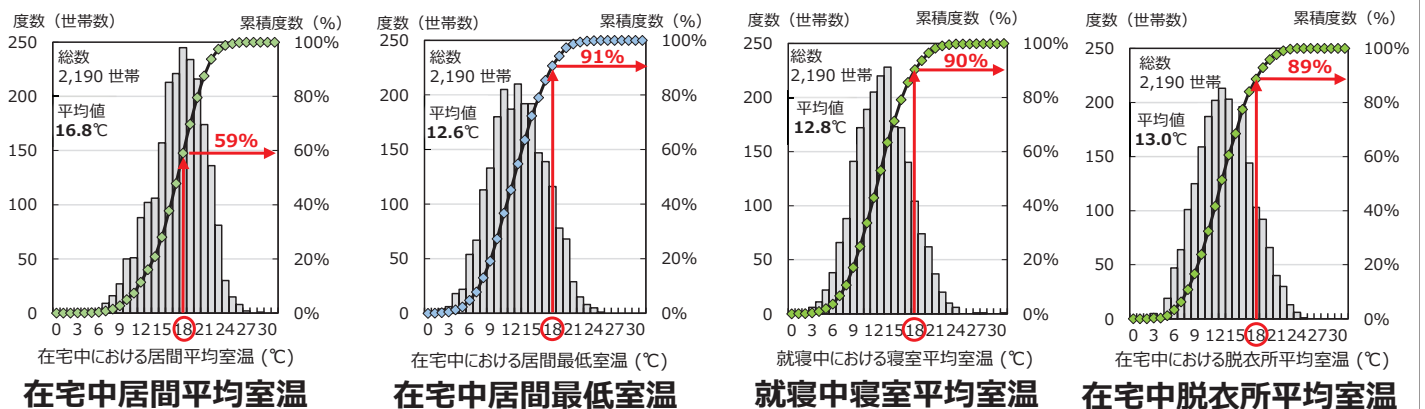
低断熱・低気密+換気不足の住宅



WHO住宅と健康ガイドライン (2018.11)

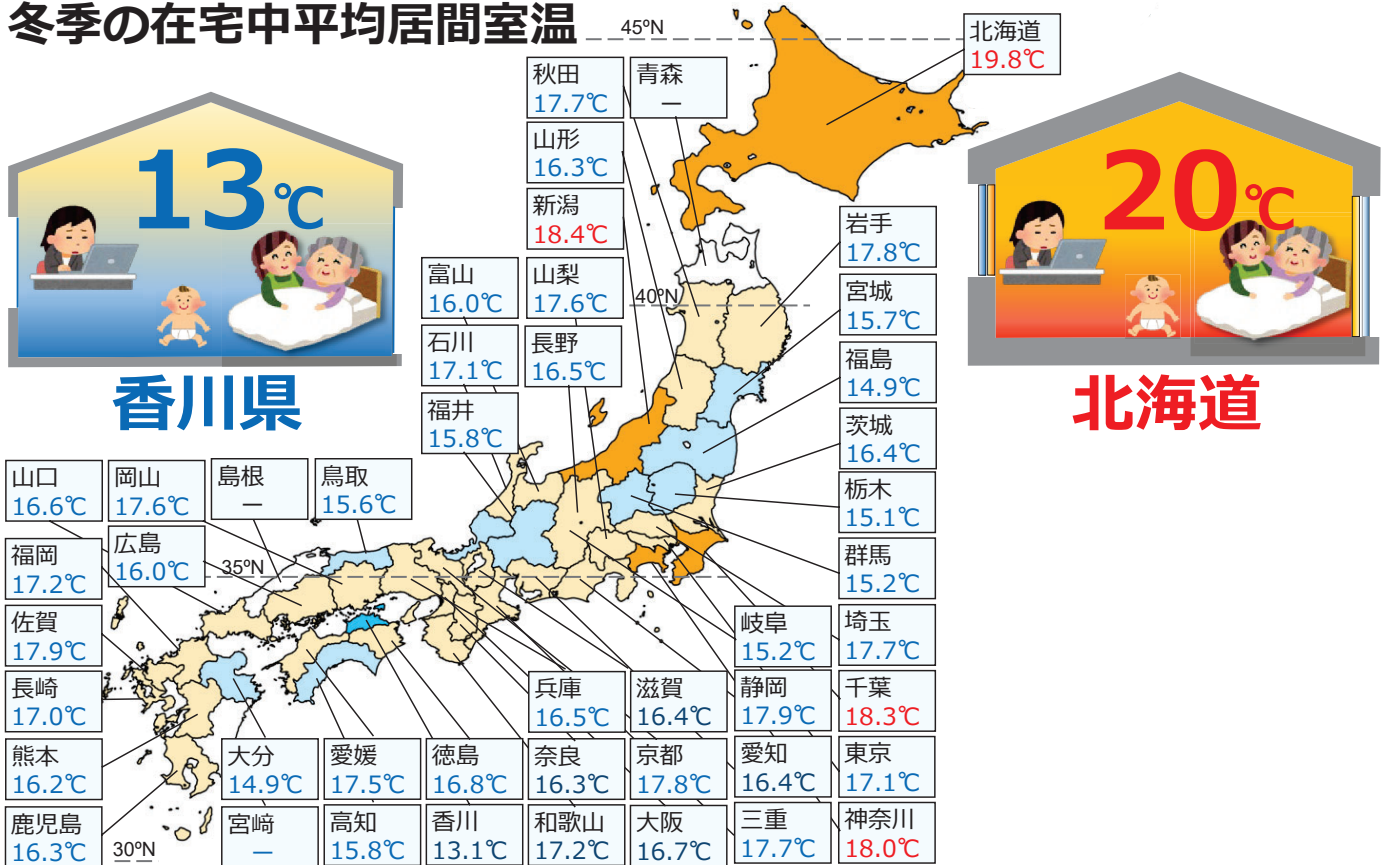
冬季の最低室温18℃以上 (小児・高齢者にはもっと暖かく、換気的重要性も指摘) 新築・改修時の断熱化

<https://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/>



温暖地ほど居間平均室温が低い

冬季の在宅中平均居間室温

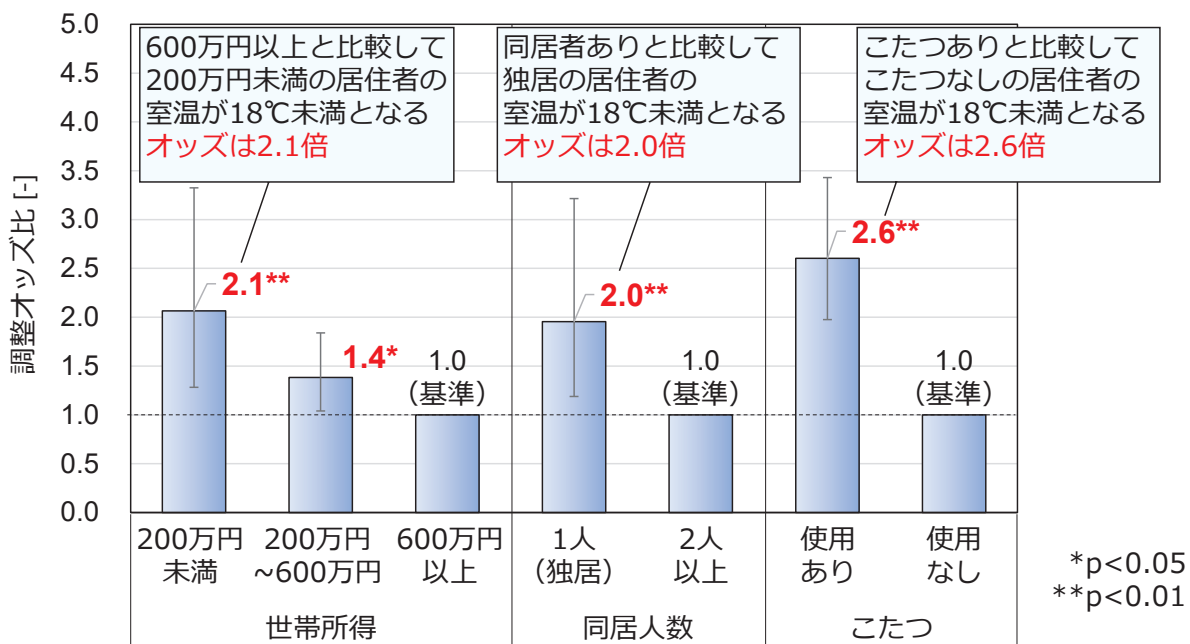


※1 データ数が5軒以下の4県を集計から除外

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

低所得、独居、こたつ依存の住宅は低温

在宅中の居間室温がWHO推奨の18°C未満で暮らしている人に共通する特徴



*p<0.05
**p<0.01

※ 多変量解析による結果 外気温、世帯主の年齢、居住年数、着衣量、省エネ地域区分 (2地域~7地域) を調整

出典: Umishio W., Ikaga T., Fujino Y., Ando S., Kubo T., Nakajima Y., Hoshi T., Suzuki M., Kario K., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; Disparities of indoor temperature in winter: A cross-sectional analysis of the Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan, Indoor Air, 2020, 30(6), p.1317-1328

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

1. 室温

1.2 時空間室温変動と寒さ申告

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京科学大学 助教）



Environment International

環境国際 2024.4月号掲載

冬季の時空間的な室温格差と主観的寒さ

～日本のスマートウェルネス住宅全国調査の横断分析～

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、藤野善久^{*3}、安藤真太郎^{*4}、久保達彦^{*5}、中島侑江^{*6}、鍵 直樹^{*7}、星 旦二^{*8}、鈴木 昌^{*9}、刈尾七臣^{*10}、吉村健清^{*11}、吉野 博^{*12}、村上周三^{*13}

^{*1} 東京工業大学助教、^{*2} 慶應義塾大学教授、^{*3} 産業医科大学教授、
^{*4} 北九州市立大学准教授、^{*5} 広島大学教授 ^{*6} 日建設計総合研究所、
^{*7} 東京工業大学教授、^{*8} 首都大学東京名誉教授 ^{*9} 東京歯科大学教授、
^{*10} 自治医科大学教授、^{*11} 産業医科大学名誉教授 ^{*12} 東北大学名誉教授、
^{*13} 東京大学名誉教授

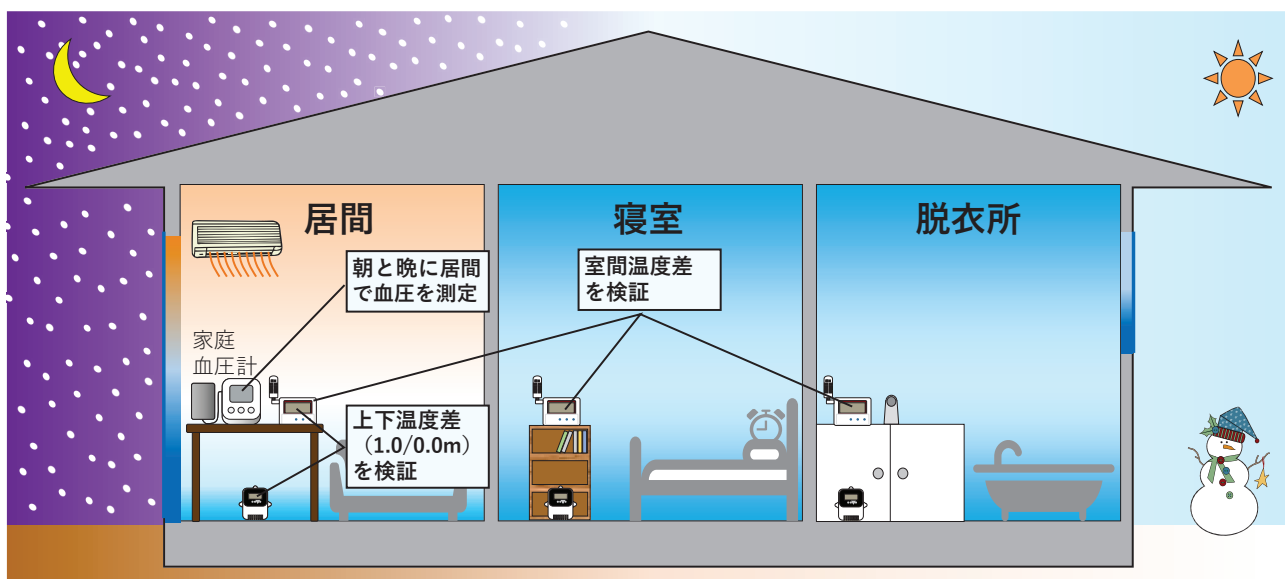
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38593691/>

室内環境の質による公衆衛生の向上を扱う国際建築・
 医学誌で環境科学分野のTop 10%ジャーナル (IF=10.3)

目的：室温の時空間変動と寒さ申告との関連

現状の課題点

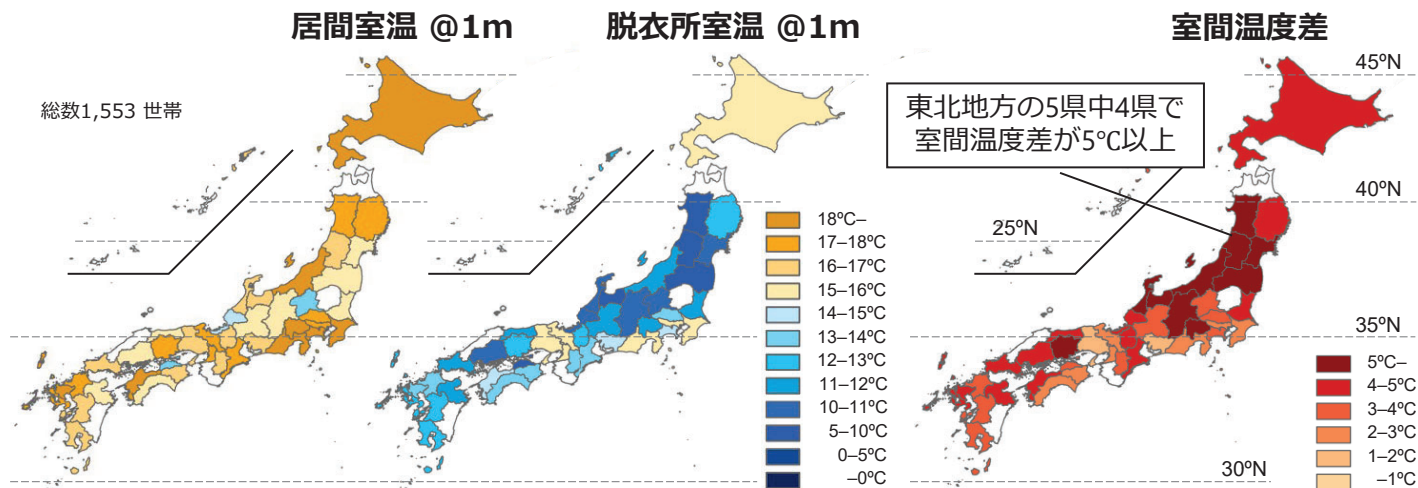
- ・室温の空間変動（空間/上下温度差）や時刻変動（朝晩差）の検証が不十分
- ・居住者自身が劣悪な住環境と認識できているか（寒さ申告）の検証が不足



目的：室温の時空間変動の実態把握と寒さの主観申告との関連の検証

居間と脱衣所に平均4℃の室温温度差

秋田県 9.2℃差から兵庫県 1.2℃差まで都道府県格差大

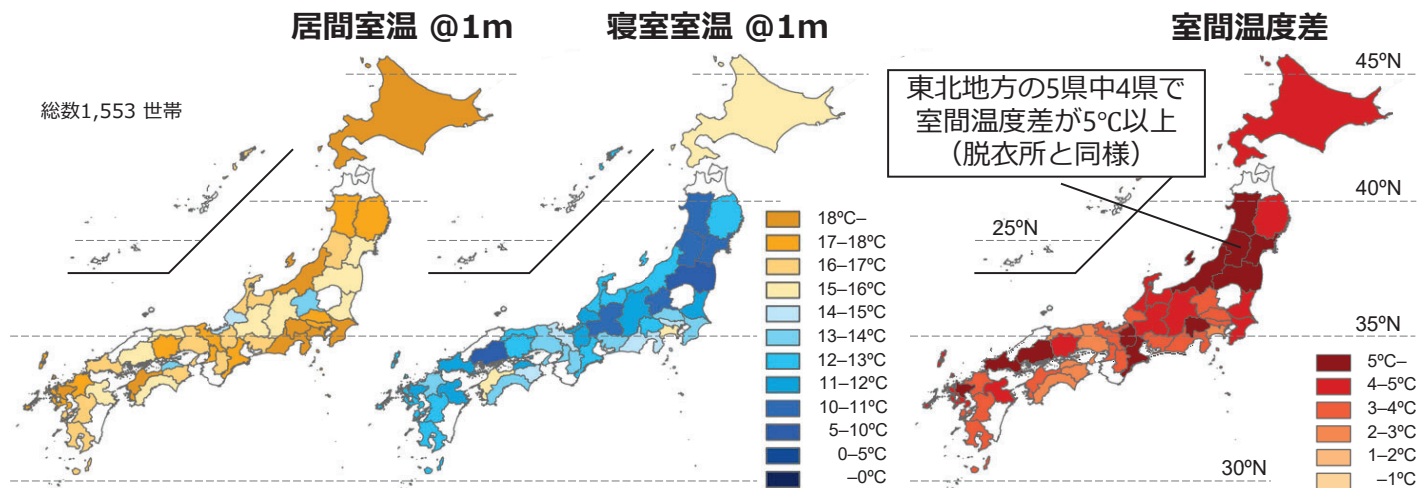


No	都道府県	居間	脱衣	差	No	都道府県	居間	脱衣	差	No	都道府県	居間	脱衣	差	No	都道府県	居間	脱衣	差
1	兵庫	16.5	15.3	1.2	11	群馬	13.3	10.2	3.1	21	茨城	15.9	11.6	4.2	31	岩手	17.7	12.7	5.0
2	愛知	16.4	14.6	1.8	12	神奈川	18.2	14.9	3.3	22	福井	14.8	10.3	4.4	32	長野	15.5	10.4	5.1
3	大阪	17.1	15.1	2.0	13	福岡	17.2	13.9	3.4	23	長崎	17.3	12.8	4.5	33	岡山	17.3	12.0	5.2
4	東京	17.6	15.5	2.1	14	熊本	16.2	12.8	3.4	24	愛媛	19.2	14.7	4.5	34	宮城	15.9	10.2	5.7
5	静岡	18.1	15.7	2.4	15	香川	13.1	9.6	3.5	25	鳥取	15.6	11.1	4.5	35	石川	16.9	10.8	6.1
6	千葉	18.2	15.6	2.6	16	鹿児島	16.3	12.7	3.6	26	山口	16.1	11.5	4.6	36	山梨	18.1	11.8	6.2
7	京都	17.8	15.2	2.6	17	岐阜	15.2	11.6	3.6	27	三重	17.9	13.2	4.6	37	新潟	18.1	11.8	6.3
8	徳島	16.3	13.6	2.7	18	埼玉	17.8	14.0	3.9	28	広島	15.7	10.9	4.7	38	福島	15.4	9.1	6.3
9	高知	16.0	13.2	2.8	19	大分	15.9	11.8	4.1	29	北海道	20.0	15.1	4.9	39	富山	16.8	9.5	7.3
10	奈良	16.5	13.3	3.1	20	滋賀	16.4	12.2	4.2	30	佐賀	18.3	13.3	5.0	40	山形	16.7	9.3	7.4
															41	秋田	17.7	8.4	9.2

サンプルサイズが5軒以下であった6県(青森、栃木、和歌山、島根、宮崎、沖縄)は集計から除外

居間と寝室にも平均4℃の室温温度差

秋田県 7.7℃差から徳島県 2.0℃差まで都道府県格差大



No	都道府県	居間	寝室	差	No	都道府県	居間	寝室	差	No	都道府県	居間	寝室	差	No	都道府県	居間	寝室	差
1	徳島	16.3	14.3	2.0	11	大阪	17.1	13.8	3.3	21	富山	16.8	12.5	4.2	31	山口	16.1	11.1	5.0
2	香川	13.1	11.1	2.1	12	奈良	16.5	13.2	3.3	22	長野	15.5	11.3	4.3	32	滋賀	16.4	11.2	5.2
3	鳥取	15.6	13.0	2.6	13	愛媛	19.2	15.9	3.3	23	岐阜	15.2	10.9	4.3	33	宮城	15.9	10.4	5.4
4	兵庫	16.5	13.7	2.8	14	鹿児島	16.3	12.8	3.5	24	長崎	17.3	13.0	4.3	34	三重	17.9	12.2	5.6
5	神奈川	18.2	15.3	2.8	15	福井	14.8	11.2	3.5	25	北海道	20.0	15.7	4.3	35	新潟	18.1	12.5	5.6
6	高知	16.0	13.1	2.9	16	静岡	18.1	14.5	3.6	26	岡山	17.3	12.9	4.4	36	山梨	18.1	12.3	5.8
7	東京	17.6	14.6	3.0	17	熊本	16.2	12.5	3.7	27	千葉	18.2	13.7	4.6	37	広島	15.7	9.7	5.9
8	愛知	16.4	13.4	3.1	18	福岡	17.2	13.4	3.8	28	石川	16.9	12.2	4.7	38	福島	15.4	9.3	6.1
9	京都	17.8	14.6	3.2	19	埼玉	17.8	13.9	3.9	29	茨城	15.9	11.1	4.7	39	山形	16.7	10.3	6.3
10	群馬	13.3	10.1	3.2	20	大分	15.9	11.9	4.0	30	岩手	17.7	12.7	5.0	40	佐賀	18.3	12.0	6.4
															41	秋田	17.7	10.0	7.7

サンプルサイズが5軒以下であった6県(青森、栃木、和歌山、島根、宮崎、沖縄)は集計から除外

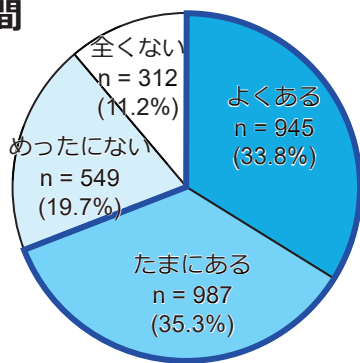
▶ 外気温が低いにもかかわらず全館暖房していない影響

各部屋における寒さ申告

Q. お住まいでの生活の中で、次のように感じることはありますか。

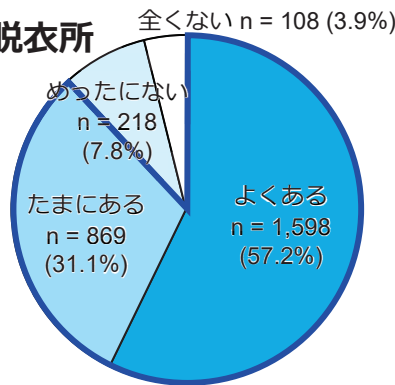
		よくある	たまにある	めったにない	全くない
(1)	居間・リビングで、冬、暖房が効かずに寒いと感じること	1	2	3	4
(2)	脱衣所で、冬、寒いと感じること	3	2	3	4
(3)	寝室で、冬、寒くて眠れないこと	1	2	3	4

居間



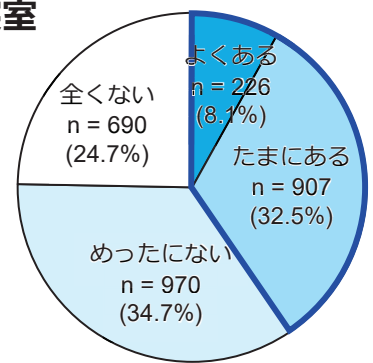
▶ 約7割が寒さを感じる

脱衣所



▶ 約9割が寒さを感じる

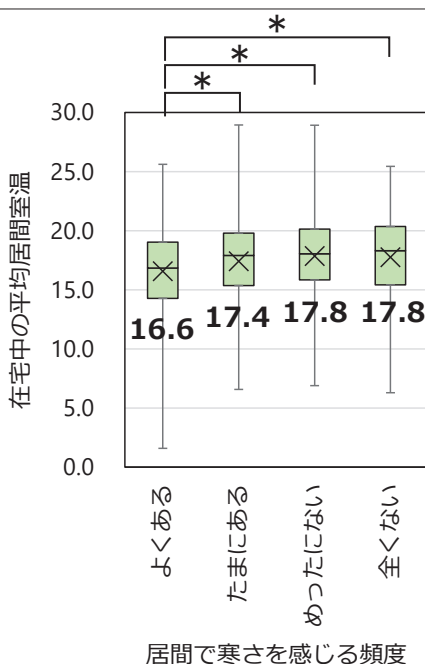
寝室



▶ 約4割が寒さを感じる

寒さに対する主観評価と客観評価の対応

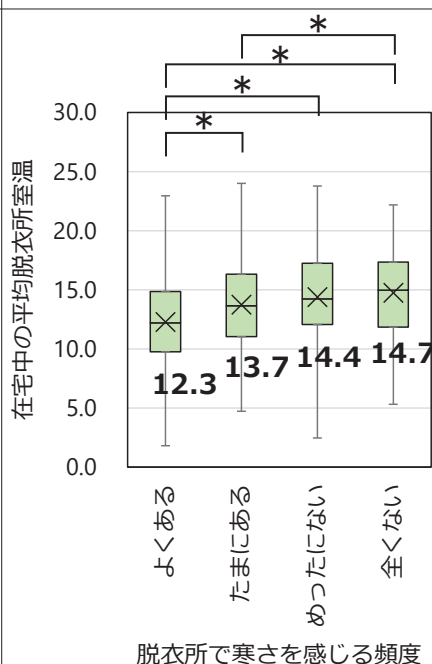
居間



▶ 寒さがない人
平均室温：17.8°C

暖房室でも18°Cを下回る

脱衣所

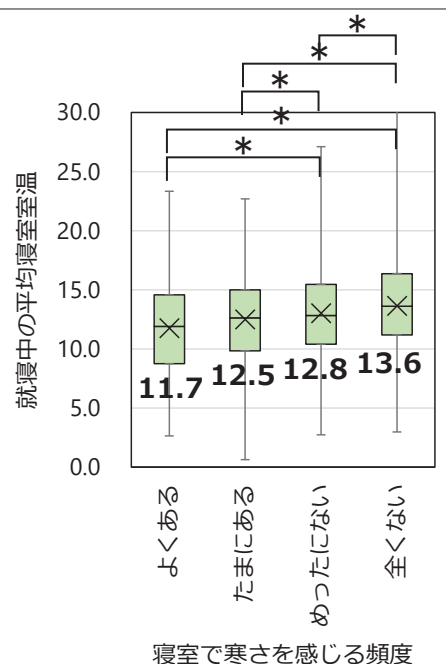


▶ 寒さがない人
平均室温：14.5°C

非暖房室への諦め

寝室

* p<0.05



▶ 寒さがない人
平均室温：13.3°C

寝具の影響が大

各部屋での寒さ申告への影響要因（室温指標）

従属変数	居間・脱衣所・寝室で寒さを感じることの有無								
独立変数	居間			脱衣所			寝室		
	OR	(95%CI)	P	OR	(95%CI)	P	OR	(95%CI)	P
室温指標									
平均室温, °C	0.89	(0.86, 0.92)	<0.001	0.83	(0.79, 0.88)	<0.001	0.92	(0.89, 0.95)	<0.001
空間温度差, °C	1.02	(0.98, 1.05)	0.382	0.97	(0.92, 1.02)	0.238	1.01	(0.98, 1.04)	0.431
上下温度差, °C	1.11	(1.06, 1.17)	<0.001	1.20	(1.08, 1.34)	<0.001	1.12	(1.06, 1.19)	<0.001
朝晩温度差, °C	1.02	(0.98, 1.05)	0.350	1.08	(0.99, 1.18)	0.091	1.00	(0.96, 1.03)	0.799

※ 年齢・居住年数・BMI・性別・世帯年収・食事量・運動・現在喫煙・現在飲酒・着衣量・省エネ地域を調整

- ① 各部屋の平均室温が高いほど、寒さを感じる居住者が有意に少ない
- ② 各部屋の上下温度差が大きいほど、寒さを感じる居住者が有意に多い
- ③ 他室との相対的な差（空間温度差）や朝晩温度差は寒さ申告と関連なし

各部屋での寒さ申告への影響要因（個人属性）

従属変数	居間・脱衣所・寝室で寒さを感じることの有無								
独立変数	居間			脱衣所			寝室		
	OR	(95%CI)	P	OR	(95%CI)	P	OR	(95%CI)	P
個人属性									
年齢, 歳	0.98	(0.98, 0.99)	<0.001	0.97	(0.96, 0.98)	<0.001	0.98	(0.97, 0.99)	<0.001
居住年数, 年	1.00	(1.00, 1.01)	0.425	1.01	(1.00, 1.03)	0.059	1.00	(1.00, 1.01)	0.265
BMI, kg/m ²	0.98	(0.95, 1.01)	0.280	0.99	(0.95, 1.04)	0.750	1.00	(1.00, 1.01)	0.265
女性 (Ref. 男性)	0.87	(0.70, 1.08)	0.197	1.68	(1.21, 2.35)	0.002	1.27	(1.04, 1.55)	0.018
中世帯年収 (Ref. 低)	0.88	(0.64, 1.22)	0.456	1.29	(0.80, 2.09)	0.293	0.89	(0.66, 1.19)	0.415
高世帯年収 (Ref. 低)	0.99	(0.71, 1.39)	0.949	1.24	(0.75, 2.06)	0.410	0.83	(0.61, 1.12)	0.219

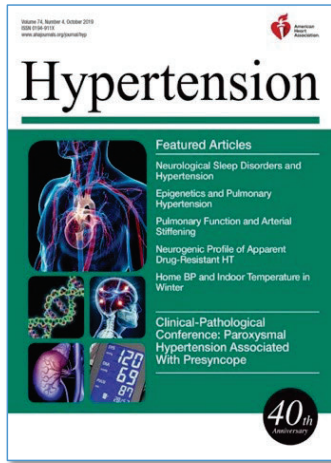
※ 平均室温・空間温度差・上下温度差・朝晩温度差・食事量・運動・現在喫煙・現在飲酒・着衣量・省エネ地域を調整

- ① 年齢が高い居住者ほど、寒さを感じる事が有意に少ない
- ② 女性の居住者の方が、脱衣所や寝室で寒さを感じる事が有意に多い

2. 家庭血圧

2.1 家庭血圧と室温の横断分析

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京科学大学 助教）



高血圧 2019年10月号掲載

家庭血圧と冬季室温との関係の断面分析

～日本のスマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉*1、伊香賀俊治*2、苅尾七臣*3、藤野善久*4、
星 旦二*5、安藤真太郎*6、鈴木 昌*7、吉村健清*8、
吉野 博*9、村上周三*10、
スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

*1慶應義塾大学共同研究員 *2慶應義塾大学教授 *3自治医科大学教授 *4産業医科大学教授
*5首都大学東京名誉教授 *6北九州市立大学准教授 *7東京歯科大学教授 *8産業医科大学名誉教授
*9東北大学名誉教授 *10東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31446802/>

世界的権威である米国心臓協会が監修する
高血圧に関する著名な国際医学誌 (IF=9.9)

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Hoshi T., Ando S., Suzuki M., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; on behalf of the SWH Survey Group.
Cross-Sectional Analysis of the Relationship Between Home Blood Pressure and Indoor Temperature in Winter, A Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan Hypertension 2019; 74(4):756-766

現在の循環器疾患の対策は生活習慣のみ

循環器疾患
の予防

脳血管疾患

男性：6,100人減少
女性：3,200人減少

虚血性心疾患

男性：2,500人減少
女性：2,200人減少

最高血圧4mmHgの低下で循環器疾患14000人の予防効果

危険因子
の低減

高血圧

最高血圧を
4.0 mmHg
低下

脂質異常症

喫煙

糖尿病

2.3 mmHg低下

1.5 mmHg低下

0.12 mmHg低下

0.17 mmHg低下

食生活

食塩摂取の減少
野菜摂取の増加
肥満者の減少

身体活動

歩数の増加
運動習慣者割合
の増加

飲酒

多量飲酒者割合
の減少

降圧剤

服用率10%増加

健康日本21（第2次）の範囲

防寒・暖房の科学的根拠を補強できないか

■ 高血圧予防・降圧のための生活習慣の修正項目^[1]



項目	目標	推奨グレード	エビデンスレベル
① 減塩	食塩 6 g/日未満	推奨グレード A	I
野菜・果物	積極的摂取	推奨グレード B	II
② 脂質	コレステロール等の摂取を控える 魚（魚油）の積極的摂取	推奨グレード A	I
③ 適性体重	BMI 25kg/m ² 未満	推奨グレード A	I
④ 運動	有酸素運動を毎日30分以上	推奨グレード A	I
⑤ 節酒	男性20-30、女性10-20mL/日以下	推奨グレード A	I
⑥ 禁煙	禁煙の推進、受動喫煙防止	推奨グレード A	IV
⑦ その他	防寒・暖房、ストレス、睡眠、入浴	推奨グレード C	IV

- 推奨グレード A** 強い科学的根拠があり行うよう強く勧められる **I** システマティックレビュー・メタアナリシス
- 推奨グレード B** 科学的根拠があり行うよう勧められる **II** ランダム化比較試験
- 推奨グレード C** 科学的根拠は不十分だが行うよう勧められる **III** 非ランダム化比較試験
- IV** 疫学研究（コホート研究・横断研究）

寒冷が血圧を上げ、冬季には血圧が高くなる。脳心血管病による冬季の死亡率増加は暖房や防寒の不十分な場合ほど高くなる^[2]。したがって、高血圧患者においては冬季には暖房に配慮すべきであり、わが国においてはトイレや浴室・脱衣所などの暖房が見落とされやすいので注意が必要である^[1]。

[1] JSH2019（日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン2019）第4章 生活習慣の修正

[2] The Euro winter Group. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. Lancet. 1997; 349:1341-6. [IVb]

調査項目

■ 客観指標（実測調査＋特定健康診断）

赤枠：主な分析指標

	家庭血圧	活動量	温湿度	健康診断
機器				
項目	最高(収縮期)血圧 最低(拡張期)血圧	歩数 Ex量	温湿度(床上1m) 温度(床上0m) [*]	身体計測・血圧・血中脂質 血糖・肝機能・血液・心電図
間隔	起床時・就寝前	1日	10分間隔	1回
期間	2週間	2週間	2週間	1日

■ 主観指標（自記式質問紙調査）

^{*}冬調査のみ、2015年度(2年目)より調査項目に追加

回答者	分類	項目
居住者	個人属性	年齢, 性別, 身長, 体重, 傷病 等
	生活習慣	運動, 食事, 睡眠, 喫煙, 飲酒習慣, 降圧剤服用 等
工務店	住宅仕様	延床面積, 築年数, 形態, 構造, 断熱材の厚み, 窓仕様 等
	住宅性能	熱損失係数, 日射取得係数, 相当隙間面積 等

年齢、性別、生活習慣、室温に基づく血圧推計モデルを開発

年齢、性別、生活習慣の異なる居住者に応じて、起床時の室温から最高血圧を推計できる最終モデルを作成した。

レベル	説明変数	偏回帰係数	p値
Level-1 日レベル (反復測定)	周囲室温[°C]	-0.81	<0.001***
	周囲室温_2乗[°C] ²	0.022	0.001**
	周囲室温_3乗[°C] ³	0.0019	0.009**
	居間と寝室の温度差[°C]	0.054	0.007**
	睡眠時間[h]	-0.23	<0.001***
	睡眠の質(良い) Ref. 悪い	-0.83	<0.001***
	飲酒(あり) Ref. なし	-0.51	0.006**
	年齢[歳]×周囲室温[°C]	-0.013	<0.001***
	性別(女性)×周囲室温[-°C]	-0.14	0.002**
	Level-2 個人レベル	年齢[歳]	0.55
性別(女性) Ref. 男性		-2.7	<0.001***
BMI[kg/m ²]		1.3	<0.001***
汗かく運動(なし) Ref. あり		0.43	0.452 ^{ns}
塩分チェック得点[点]		0.35	<0.001***
野菜(2~3回/週) Ref. 毎日		2.4	<0.001***
野菜(あまり食べない) Ref. 毎日		2.7	0.084 [†]
喫煙(あり) Ref. なし		3.1	<0.001***
飲酒(時々) Ref. ほとんど飲まない		0.18	0.772 ^{ns}
飲酒(毎日) Ref. ほとんど飲まない		3.5	<0.001***
降圧剤服用(あり) Ref. なし		5.0	<0.001***
Level-3 世帯レベル	外気温(測定期間平均値)	0.0055	0.945 ^{ns}
-	切片	128	<0.001***

各個人で評価した場合、室温と血圧は3次曲線の関係

各個人で評価した場合、室温温度差は血圧に影響

高齢者・女性ほど室温低下が血圧上昇に及ぼす影響が大きい

傾き大

a+10歳

a歳

室温[°C]

起床時血圧 [mmHg]

年齢が10歳高い場合、血圧が5.5 mmHg高い

女性の方が、血圧が2.7 mmHg低い

BMIが1 kg/m²高い場合、血圧が1.3 mmHg高い

塩分得点が10点高い場合、血圧が3.5 mmHg高い

野菜をよく食べる人よりもあまり食べないの方が、血圧が2.7 mmHg高い

喫煙者の方が、血圧が3.1 mmHg高い

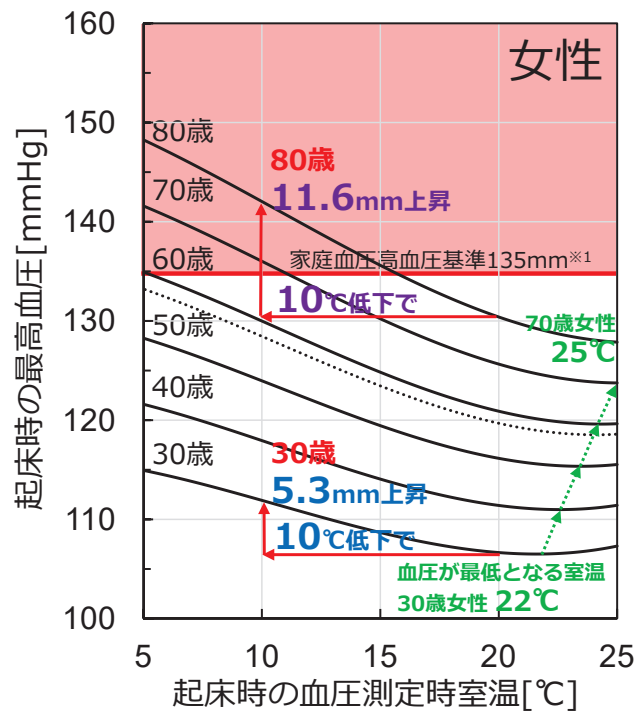
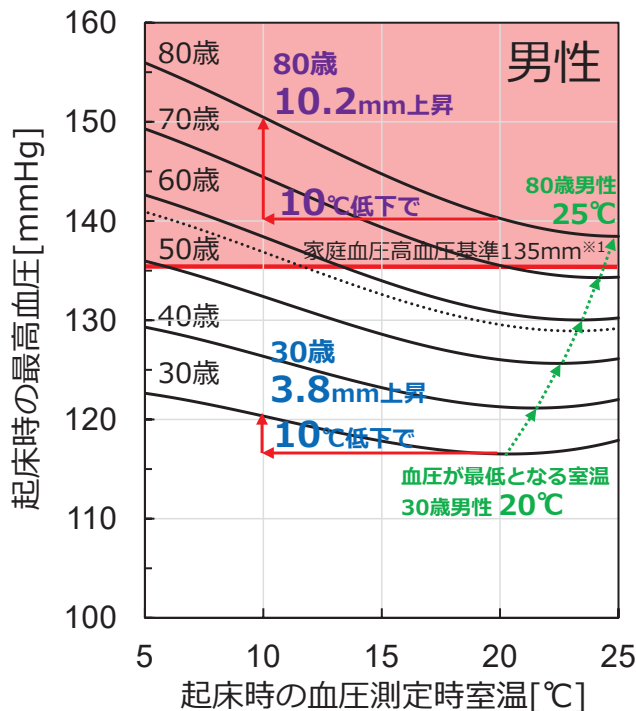
飲酒しない人より毎日飲酒するの方が、血圧が3.5 mmHg高い

降圧剤服用者の方が、血圧が5.0 mmHg高い

n = 33,360 (= 2,902名[1,844世帯]×測定回数[平均11回])
[†] p<0.10, *p<0.05, **p<0.01

高齢者ほど女性ほど暖かく

高齢者ほど、女性ほど、室温が低いことによる血圧上昇量が大きい。
 血圧を低く抑えるためには、高齢者ほど、女性ほど室温を高く保つことが望ましい。



※1: JSH2019 (日本高血圧学会; 高血圧治療ガイドライン2019)

※2: その他の変数は、本調査で得られた平均的な男性または女性のデータをモデルに投入
 野菜(よく食べる)、運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(男性:毎日/女性:ほとんど飲まない)、降圧剤(なし)、BMI/塩分チェック得点/睡眠の質/睡眠時間/前夜の飲酒有無(男女それぞれ調査対象者の平均値を投入)、外気温/居間寝室温度差(全調査対象者の平均値を投入)

高血圧者割合が50%未満の室温

性別、年齢、生活習慣ごとに、起床時最高血圧が高血圧基準値（家庭血圧 135mmHg）以上となる確率が50%未満となる室温を検討した。

【表の見方】
血圧測定時室温が10℃の時、50歳男性の血圧測定データが135 mmHg以上となる確率は34%

135mmHg以上となる確率が50%未満となる室温は、
60歳男性：12℃以上
70歳男性：19℃以上
80歳男性：24℃以上

		血圧測定時室温[℃]																
135mmHg以上となる確率[%]		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
男性	30	8	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	
	40	17	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4	
	50	34	31	29	26	24	22	20	18	16	15	13	12	11	10	9	8	
	60	56	53	49	46	43	40	37	34	31	28	26	23	21	19	17	15	
	70	76	73	70	67	64	61	57	54	50	47	43	40	37	33	30	27	
	80	89	87	85	83	81	78	76	73	70	66	63	59	56	52	48	44	
女性	30	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	40	6	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	
	50	15	13	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2	
	60	30	27	24	21	19	16	14	13	11	10	8	7	6	5	5	4	
	70	51	47	43	39	35	31	28	25	22	19	17	15	13	11	10	8	
	80	72	68	64	60	56	52	48	43	39	35	31	28	24	21	19	16	

※その他の変数は、本調査で得られた平均的な男性または女性のデータをモデルに投入
野菜（よく食べる）、運動（なし）、喫煙（なし）、飲酒（男性：毎日、女性：飲まない）、降圧剤（なし）、BMI/ 塩分チェック得点/ 睡眠の質/ 睡眠時間/ 前夜の飲酒の有無（男性/女性調査対象者の平均値を投入）、外気温/ 居間寝室温度差（全調査対象者の平均値を投入）



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

61

II編 改修前後調査に基づく医学系原著論文の詳細 2.2

2. 家庭血圧

2.2 家庭血圧と室温の縦断分析

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京科学大学 助教）



高血圧誌 2020年12月号掲載 断熱改修による冬季の家庭血圧への影響 に関する介入研究

～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、苅尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、星 旦二^{*5}、
安藤真太郎^{*6}、鈴木 昌^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、
スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

^{*1}東京工業大学助教 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}自治医科大学教授 ^{*4}産業医科大学教授
^{*5}首都大学東京名誉教授 ^{*6}北九州市立大学准教授 ^{*7}東京歯科大学教授 ^{*8}産業医科大学名誉教授
^{*9}東北大学名誉教授 ^{*10}東京大学名誉教授



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555002/>

国際高血圧学会および欧州高血圧学会が監修する
高血圧に関する著名な国際医学誌 (IF=4.8)

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Hoshi T., Ando S., Suzuki M., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; on behalf of the SWH Survey Group. Intervention study of the effect of insulation retrofitting on home blood pressure in winter: a nationwide smart wellness housing survey, Journal of Hypertension 2020; 38(12), p.2510-2518



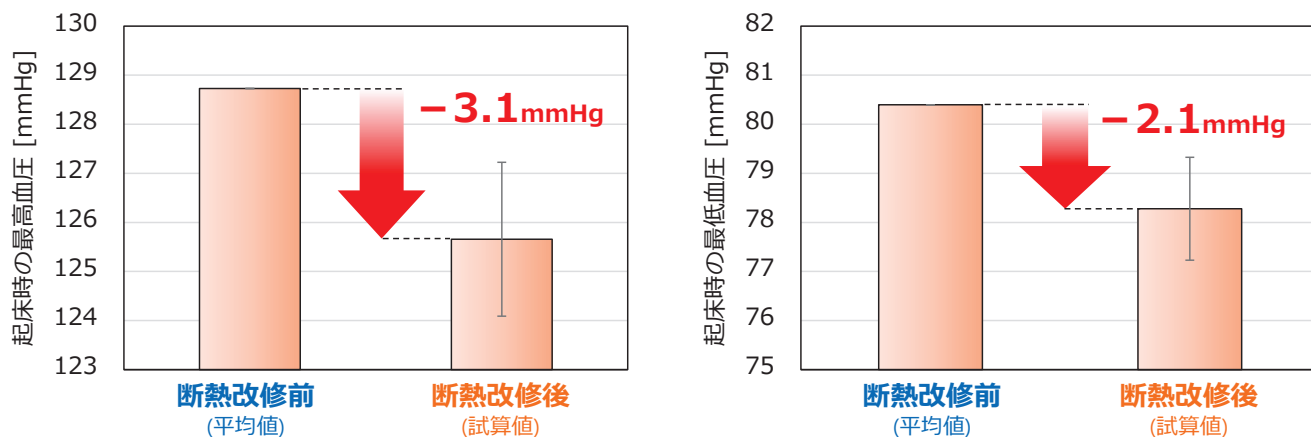
一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

62

断熱改修によって家庭血圧が有意に低下

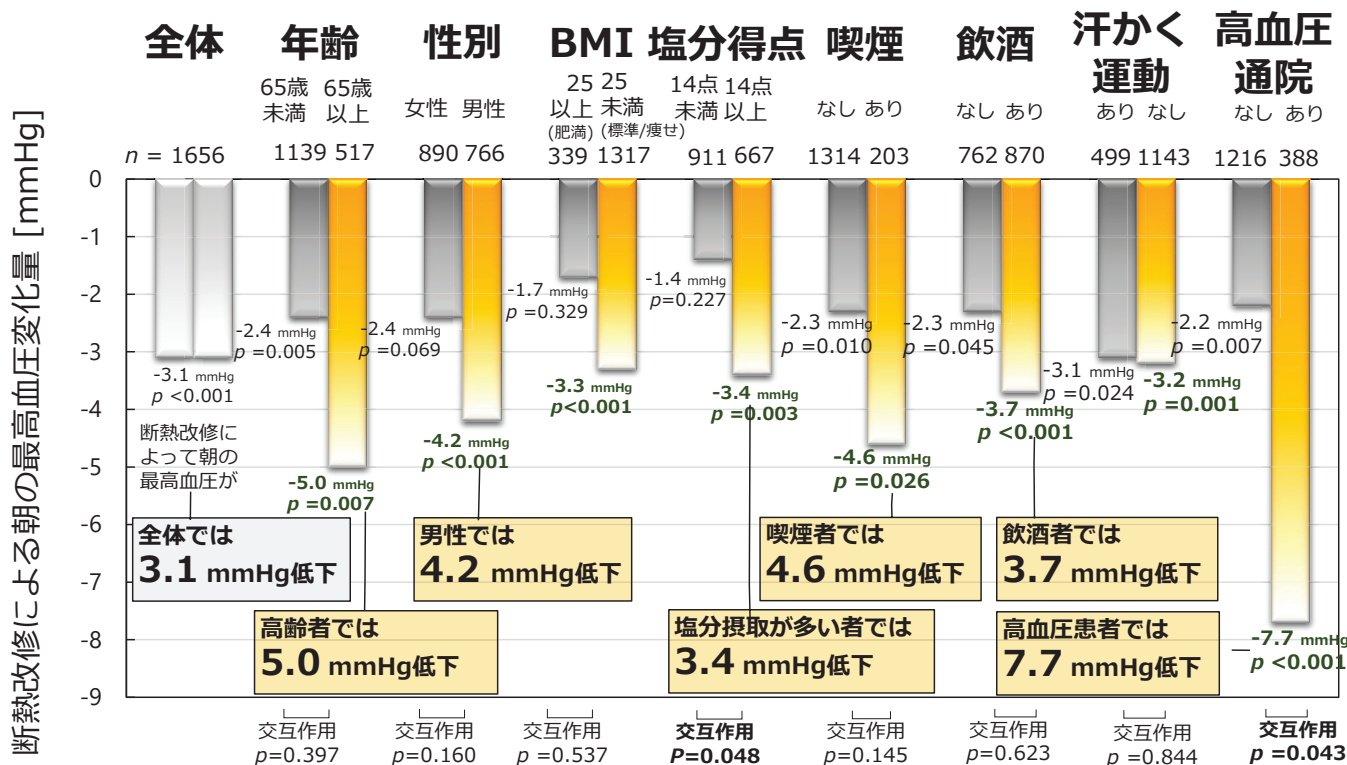
断熱改修を行った群と断熱改修を行わなかった群の血圧変化量の比較分析の結果、断熱改修によって起床時の最高血圧が3.1mmHg、最低血圧が2.1mmHg有意に低下



血圧	断熱改修による家庭血圧の変化量 (95%信頼区間)			
	単変量モデル	P値	多変量モデル*	P値
朝の最高血圧, mmHg	-2.6 (-4.3 to -1.0)	0.001	-3.1 (-4.6 to -1.5)	<0.001
夜の最高血圧, mmHg	-1.5 (-3.2 to 0.1)	0.069	-1.8 (-3.4 to -0.2)	0.029
朝の最低血圧, mmHg	-1.8 (-2.9 to -0.7)	0.001	-2.1 (-3.2 to -1.1)	<0.001
夜の最低血圧, mmHg	-1.3 (-2.4 to -0.1)	0.028	-1.5 (-2.6 to -0.4)	0.006

※多変量解析により、ベースラインの血圧、年齢の変化量、BMIの変化量、外気温の変化量を調整

断熱改修でハイリスク者ほど血圧が低下



断熱改修による起床時最高血圧の低下量 (属性別)

※多変量解析により、ベースラインの血圧、年齢の変化量、BMIの変化量、外気温の変化量を調整

2. 家庭血圧

2.3 室温の不安定性と血圧変動性

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員 (東京科学大学 助教)



高血圧研究 2021年11月号掲載 冬の家庭血圧の日内・日間変動に対する 室温不安定性の影響

～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉*1、伊香賀俊治*2、苅尾七臣*3、藤野善久*4、鈴木 昌*5、
安藤真太郎*6、星 旦二*7、吉村健清*8、吉野 博*9、村上周三*10、
スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

*1東京工業大学助教 *2慶應義塾大学教授 *3自治医科大学教授 *4産業医科大学教授
*5東京歯科大学教授 *6北九州市立大学准教授 *7首都大学東京名誉教授 *8産業医科大学名誉教授
*9東北大学名誉教授 *10東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34326479/>

日本高血圧学会が監修する高血圧に関する著名な国際医学誌 (IF=5.5)

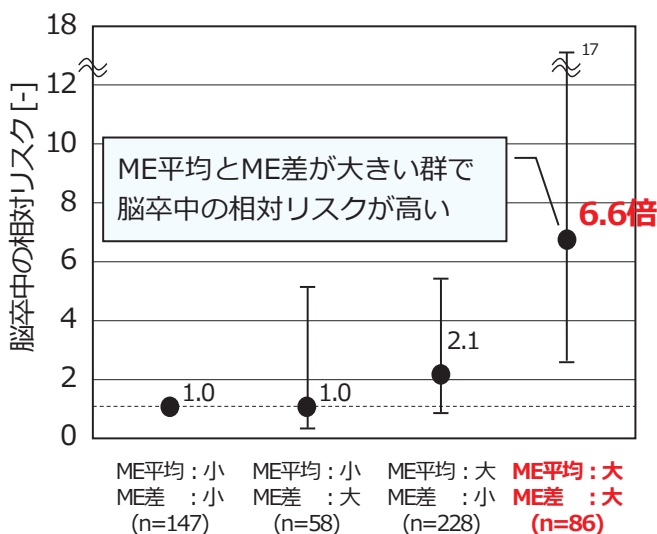
Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Impact of indoor temperature instability on diurnal and day-by-day variability of home blood pressure in winter: a nationwide Smart Wellness Housing survey in Japan. Hypertension Research. 2021; 44(11), p.1406-1416

血圧変動性と循環器イベントのリスク

■ 日内変動 (ME差) [1]

用語の定義

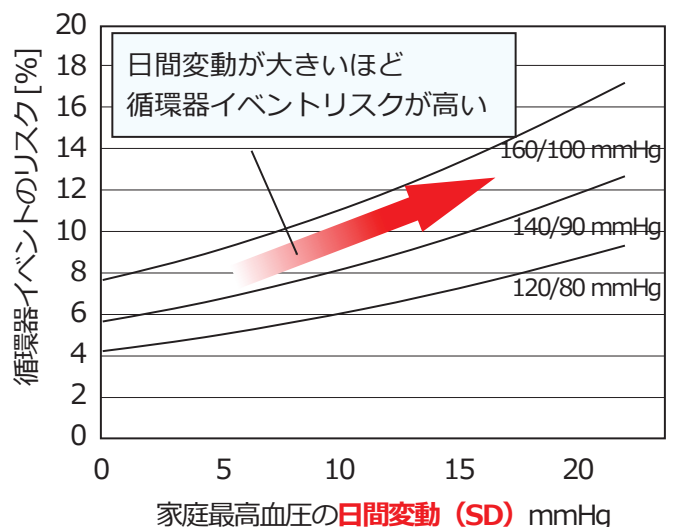
ME平均 : 朝と夜の家庭血圧の平均
ME差 : 朝と夜の家庭血圧の差



■ 日間変動 (SD) [2]

用語の定義

SD : 標準偏差
(2週間測定した血圧のバラツキの大きさ)



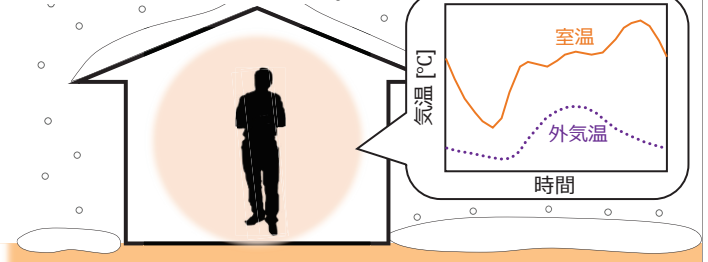
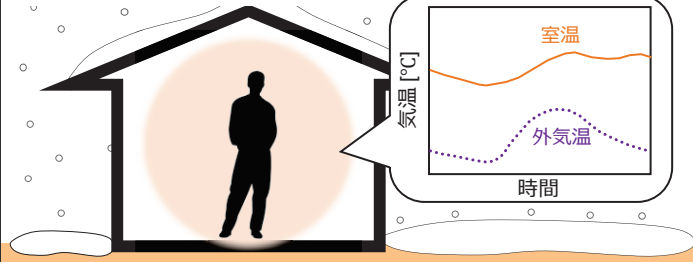
[1] Kario et al. Morning Hypertension: The Strongest Independent Risk Factor for Stroke in Elderly Hypertensive Patients. Hypertens Res. 2006

[2] Johansson et al. Prognostic Value of the Variability in Home-Measured Blood Pressure and Heart Rate The Finn-Home Study. Hypertension. 2012

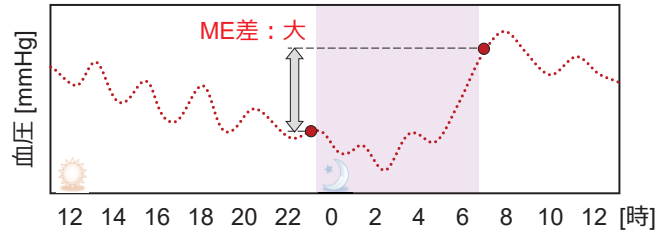
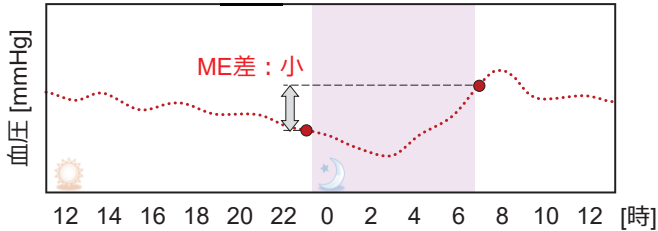
仮説：室温が安定している住宅で血圧の変動が小さい

室温が安定している住宅

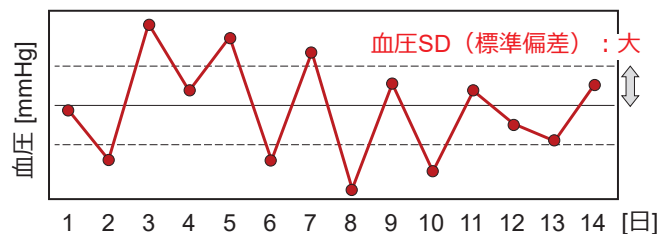
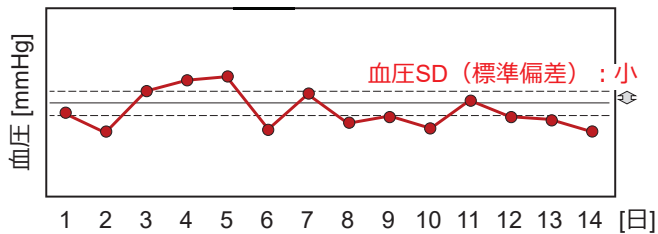
室温が不安定な住宅



血圧の日内変動 → ME差（朝晩の血圧差）で評価



血圧の日間変動 → 血圧SD（標準偏差）で評価



朝夜の室温変化が大きい住宅で血圧の朝夜差が大きい

目的変数	説明変数	単変量モデル			多変量モデル*		
		β	(95%CI)	P値	β	(95%CI)	P値
最高血圧の日内変動							
最高血圧のME差	室温のME差	0.96	(0.83 to 1.09)	<0.001	0.85	(0.71 to 0.99)	<0.001
	外気温のME差	0.72	(0.41 to 1.03)	<0.001	-0.07	(-0.41 to 0.27)	0.671
最低血圧の日内変動							
最低血圧のME差	室温のME差	0.52	(0.44 to 0.61)	<0.001	0.53	(0.43 to 0.62)	<0.001
	外気温のME差	0.28	(0.07 to 0.49)	0.008	-0.04	(-0.27 to 0.19)	0.725

*年齢、性別、BMI、高世帯所得、塩分チェックシート得点、野菜よく食べる、現在喫煙、現在飲酒、汗かく運動、降圧剤服用
室温・外気温の平均値、睡眠の質・睡眠時間の平均値で調整

▶ 室温のME差（夜間の低下量）が拡大すると血圧のME差（日内変動）も増大する

毎日の室温変化が大きい住宅で血圧の日変動が大きい

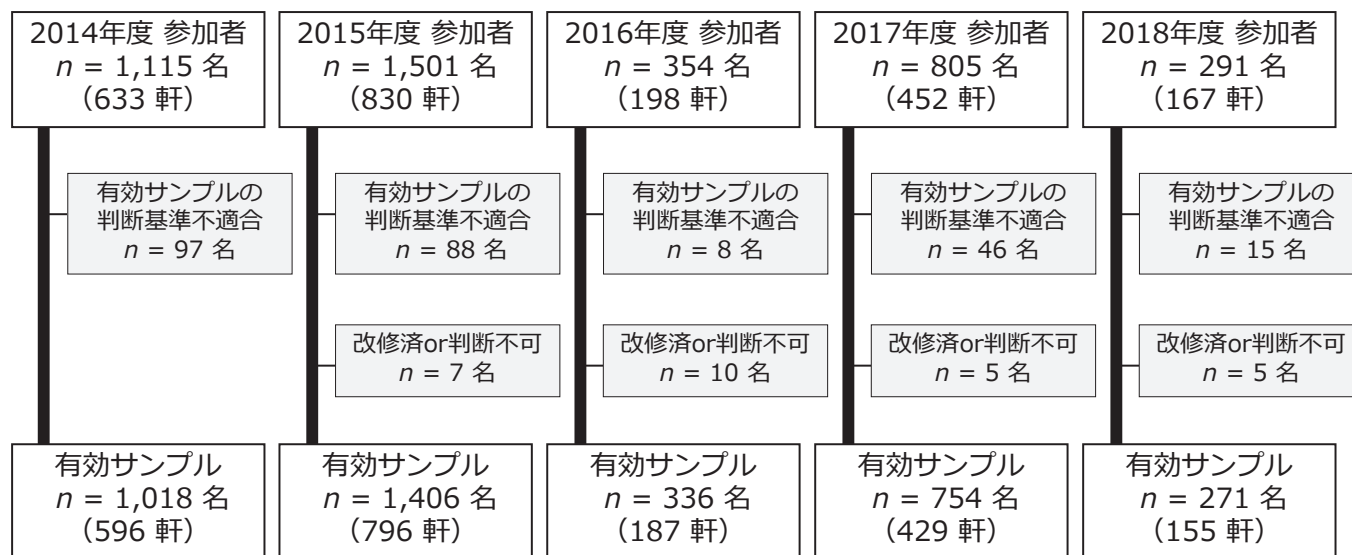
目的変数	説明変数	単変量モデル			多変量モデル*		
		β	(95%CI)	P 値	β	(95%CI)	P 値
最高血圧の日間変動							
最高血圧のSD	室温のSD	0.75	(0.63 to 0.88)	<0.001	0.61	(0.47 to 0.75)	<0.001
	外気温のSD	0.07	(-0.03 to 0.17)	0.148	-0.03	(-0.15 to 0.08)	0.564
最低血圧の日間変動							
最低血圧のSD	室温のSD	0.51	(0.42 to 0.59)	<0.001	0.38	(0.27 to 0.48)	<0.001
	外気温のSD	0.06	(-0.01 to 0.12)	0.096	-0.02	(-0.10 to 0.06)	0.634

*年齢、性別、BMI、高世帯所得、塩分チェックシート得点、野菜よく食べる、現在喫煙、現在飲酒、汗かく運動、降圧剤服用
室温・外気温の平均値、睡眠の質・睡眠時間の平均値とSDで調整

▶ 室温のSD（不安定性）の増大に伴い、血圧のSD（日間変動）も増す

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Impact of indoor temperature instability on diurnal and day-by-day variability of home blood pressure in winter: a nationwide Smart Wellness Housing survey in Japan. Hypertension Research. 2021; 44(11), p.1406-1416

補足 1 : 冬季調査のサブジェクトフロー



■ 有効サンプルの判断基準

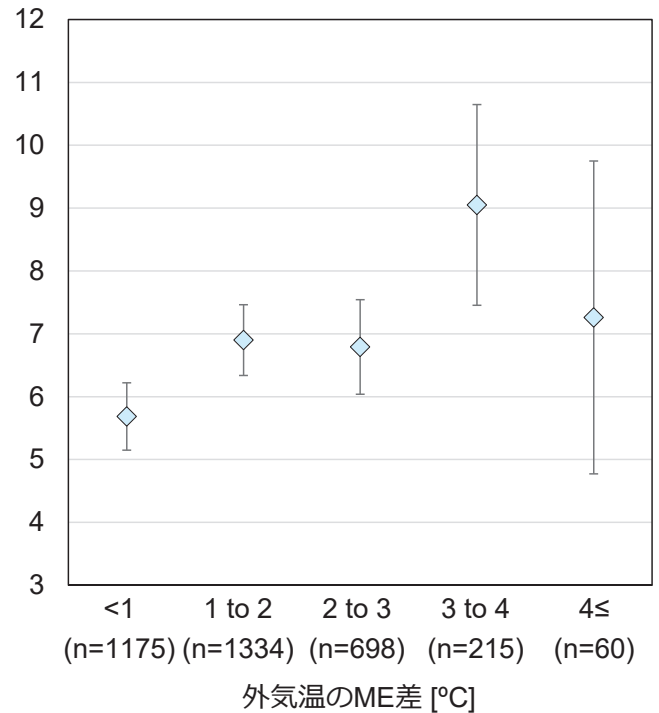
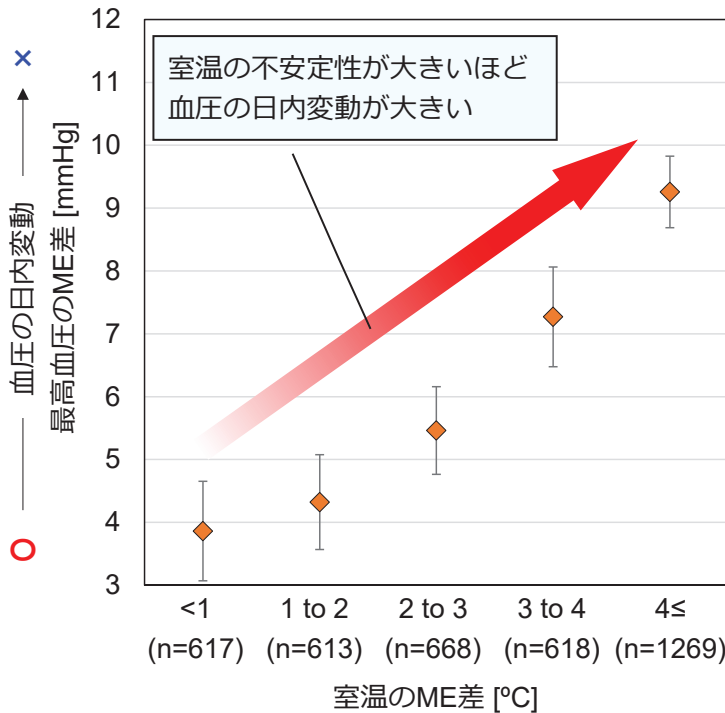
- ① カフ異常・体動ありデータ削除後に、朝晩とも5日以上測定データあり
- ② 居間・寝室・脱衣所室温の欠損がない
- ③ アンケート・日誌が全欠損でない
- ④ アンケートと日誌の対象者が不一致でない
- ⑤ 20歳以上

計 3,785 名 (2,162 軒)

補足 2 : 室温が不安定なほど血圧の日内変動が大きい

■ 室温の不安定性 と 血圧の日内変動

■ 外気温の不安定性 と 血圧の日内変動

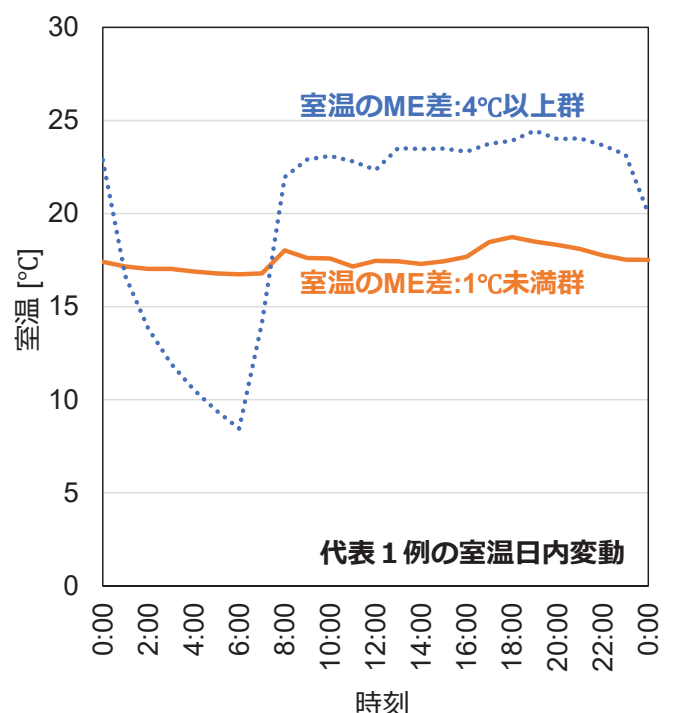
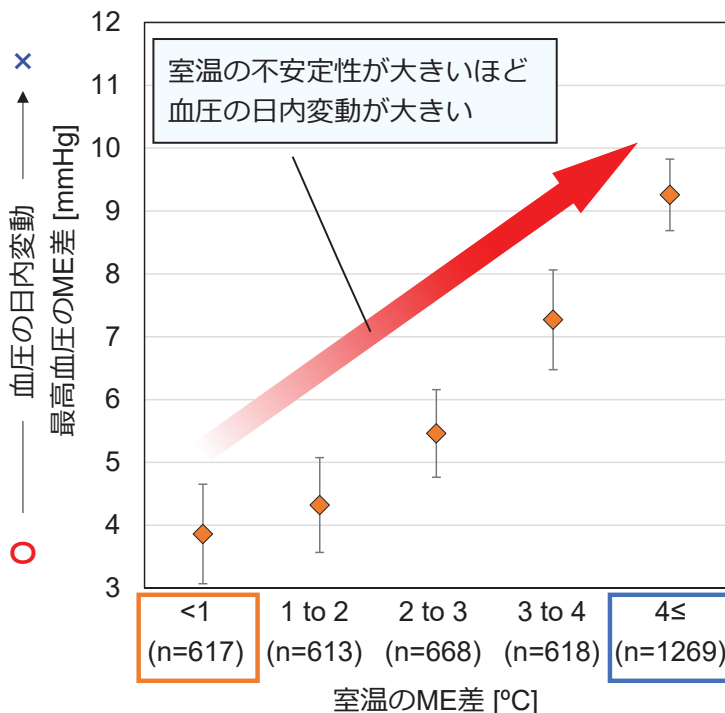


小 — 室温の日内の不安定性 → 大

小 — 外気温の日内の不安定性 → 大

補足 3 : 室温が不安定なほど血圧の日内変動が大きい

■ 室温の不安定性 と 血圧の日内変動

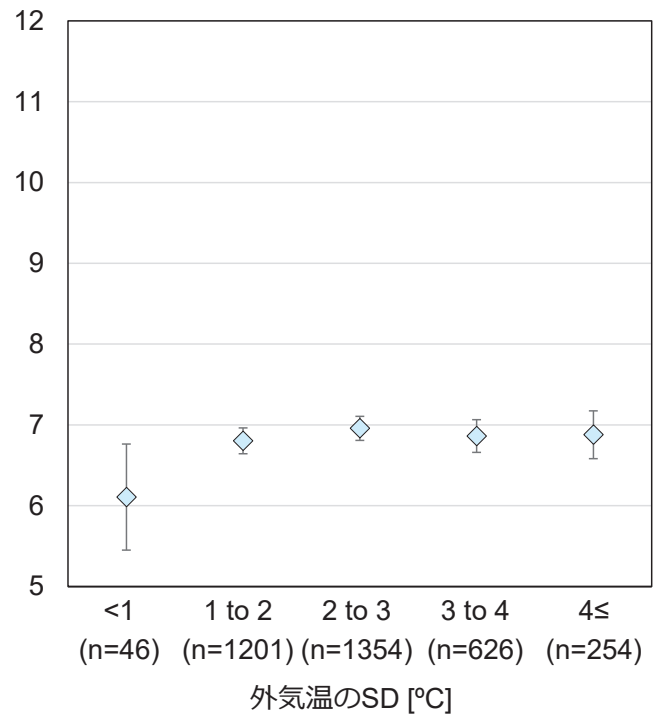
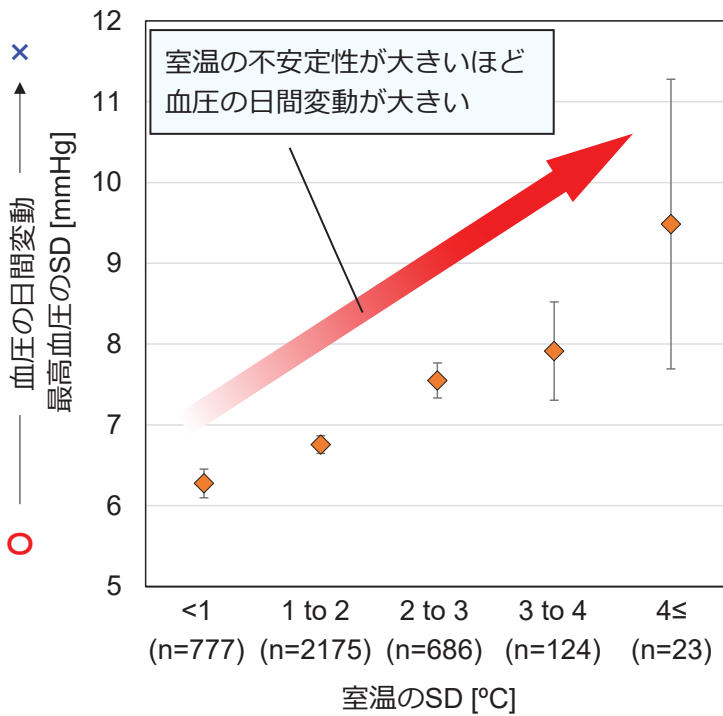


小 — 室温の日内の不安定性 → 大

補足 4 : 室温が不安定なほど血圧の日間変動が大きい

■ 室温の不安定性 と 血圧の日間変動

■ 外気温の不安定性 と 血圧の日間変動

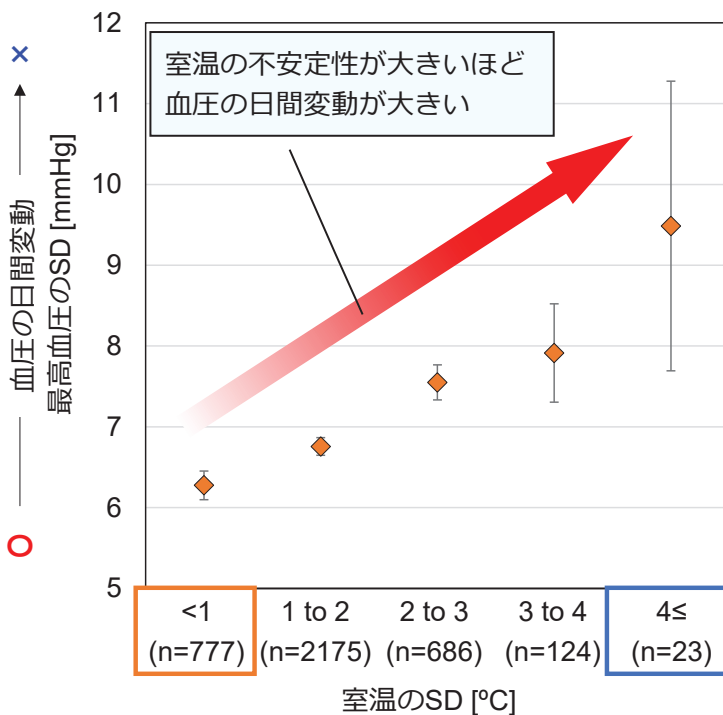


小 — 室温の日間の不安定性 → 大

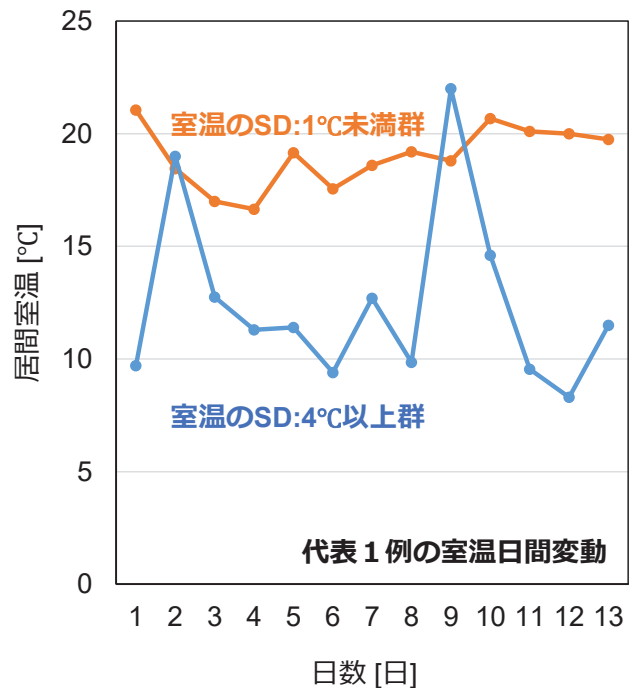
小 — 外気温の日間の不安定性 → 大

補足 5 : 室温が不安定なほど血圧の日間変動が大きい

■ 室温の不安定性 と 血圧の日間変動



小 — 室温の日間の不安定性 → 大



3. 健康診断数値

3.1 血中脂質と室温

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員 (東京科学大学 助教)



動脈硬化・血栓症誌 2022年12月掲載 冬期の室温と血中脂質の関連

～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、苅尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、鈴木 昌^{*5}、
星 旦二^{*6}、安藤真太郎^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、
スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

^{*1}東京工業大学助教 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}自治医科大学教授
^{*4}産業医科大学教授 ^{*5}東京歯科大学教授 ^{*6}東京都立大学名誉教授
^{*7}北九州市立大学准教授 ^{*8}産業医科大学名誉教授 ^{*9}東北大学名誉教授
^{*10}東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35570002/>

日本動脈硬化学会が監修する国際医学誌 (IF=4.4)

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Association between Indoor Temperature in Winter and Serum Cholesterol: A Cross-Sectional Analysis of the Smart Wellness Housing Survey in Japan. J Atheroscler Thromb. 2022 Dec 1;29(12):1791-1807

調査項目

■ 客観指標 (実測調査+特定健康診断)

赤枠：主な分析指標

	家庭血圧	活動量	温湿度	健康診断
機器				
項目	最高(収縮期)血圧 最低(拡張期)血圧	歩数 Ex量	温湿度(床上1m) 温度(床上0m) [*]	身体計測・血圧・ 血中脂質 血糖・肝機能・血液・ 心電図
間隔	起床時・就寝前	1日	10分間隔	1回
期間	2週間	2週間	2週間	1日

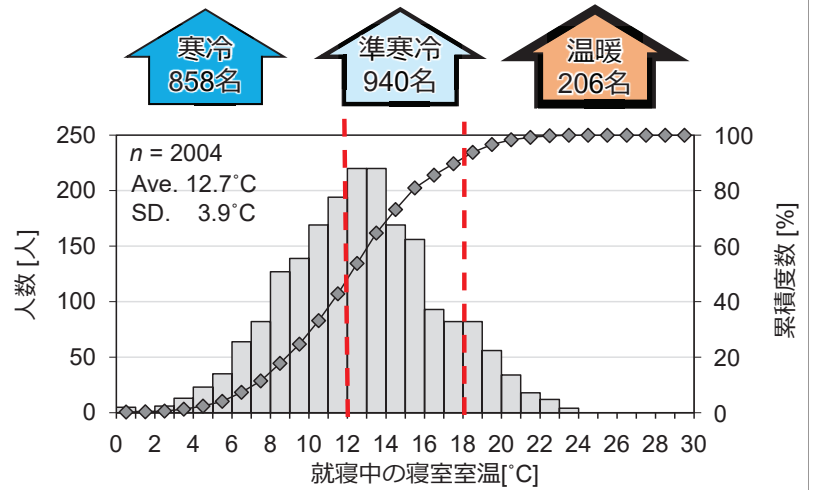
■ 主観指標 (自記式質問紙調査)

※冬調査のみ、2015年度(2年目)より調査項目に追加

回答者	分類	項目
居住者	個人属性	年齢, 性別, 身長, 体重, 傷病 等
	生活習慣	運動, 食事, 睡眠, 喫煙, 飲酒習慣, 降圧剤服用 等
工務店	住宅仕様	延床面積, 築年数, 形態, 構造, 断熱材の厚み, 窓仕様 等
	住宅性能	熱損失係数, 日射取得係数, 相当隙間面積 等

血中脂質が基準値を超えている人数と割合

健康日本21（第二次）では、循環器疾患の危険因子として、高血圧の他に、脂質異常症（血中脂質の増加）、糖尿病（血糖値の増加）が挙げられる。このうち、住宅内温熱環境と血中脂質・血糖値の関連を検証するため、室温実測値と健康診断数値の対応を分析した。



就寝中の寝室室温による群分け

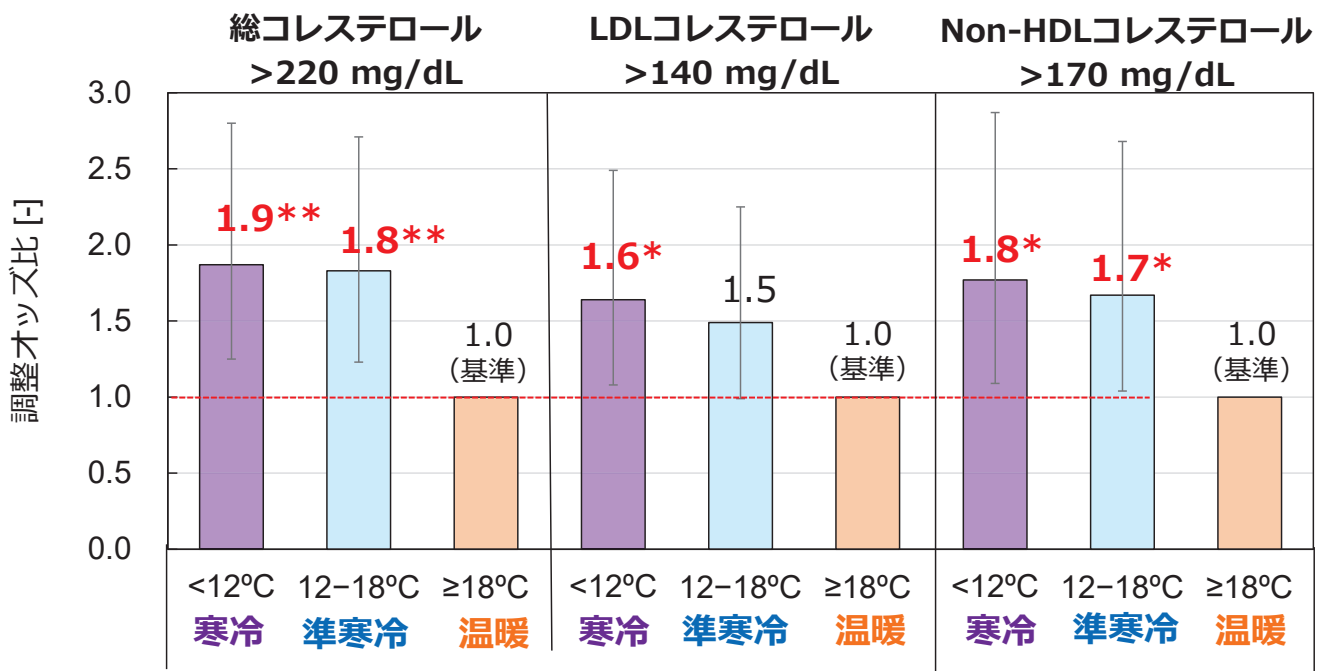
寒冷な住宅ほど血中脂質が高居住者が多い



健診項目	全体		寒冷群		準寒冷群		温暖群	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
総コレステロール ≥ 220 mg/dL	725	(36)	323	(38)	345	(37)	57	(28)
HDLコレステロール < 40 mg/dL	98	(5)	26	(3)	56	(6)	16	(8)
LDLコレステロール ≥ 140 mg/dL	590	(29)	268	(31)	270	(29)	52	(25)
中性脂肪 ≥ 150 mg/dL	369	(18)	76	(18)	230	(18)	63	(20)
Non-HDLコレステロール ≥ 170 mg/dL	458	(23)	109	(25)	290	(23)	59	(19)

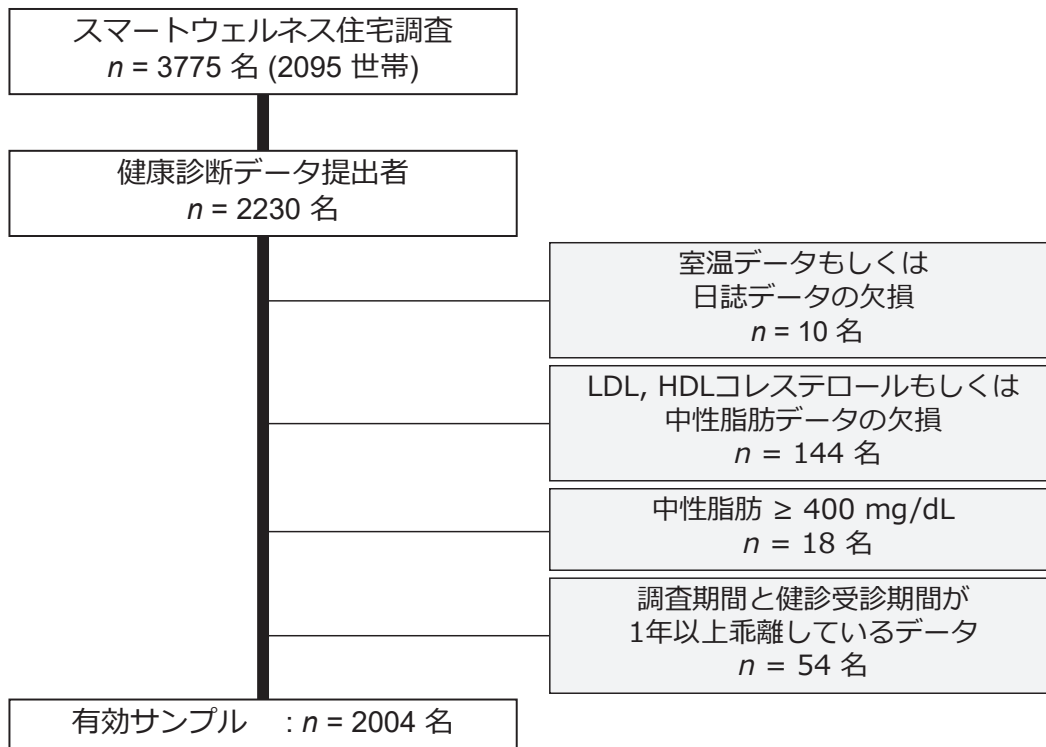
血中脂質と室温の関連（多変量解析）

総コレステロール値が基準値を上回る人は、室温が18°C以上の住宅に比べて、12~18°Cの住宅で1.8倍、12°C未満の住宅で1.9倍、有意に多い。



※ 年齢、性別、BMI、世帯所得、塩分摂取、野菜、運動、喫煙、飲酒、降圧剤、外気温、健診受診季節を調整
就寝中の寝室室温により寒冷・準寒冷・温暖の3群に分類 **p<0.01, *p<0.05

補足 1 : 血中脂質のサブジェクトフロー



※ Non-HDLコレステロール = 総コレステロール - HDLコレステロール

先行研究で循環器疾患との関連が認められる指標で、日本動脈硬化学会の動脈硬化性疾患予防ガイドラインに診断基準値が掲載されている

補足 2 : 健診データの種類と基準値①

健診項目		基準範囲		基準範囲外の時に疑われる疾病
身体	BMI	18.5 ~ 24.9	kg/m ²	肥満症
	腹囲	男 < 85	cm	
女 < 90				
血圧	最高 (収縮期) 血圧	< 140	mmHg	高血圧、動脈硬化、心筋梗塞、脳梗塞 本研究の分析項目
	最低 (拡張期) 血圧	< 90	mmHg	
血中脂質	総コレステロール	140 ~ 219	mg/dL	(高い場合) 動脈硬化、脂質代謝異常、家族性高脂血症
	中性脂肪	30 ~ 149	mg/dL	(高い場合) 動脈硬化
	HDLコレステロール	40 ~ 79	mg/dL	(低い場合) 脂質代謝異常、動脈硬化
	LDLコレステロール	60 ~ 139	mg/dL	(高い場合) 動脈硬化、心筋梗塞、脳梗塞
	Non-HDLコレステロール	90 ~ 169	mg/dL	(高い場合) 動脈硬化、脂質代謝異常、家族性高脂血症
血糖	血糖値	< 110	mg/dL	糖尿病、膵臓癌、ホルモン異常
	HbA1c	< 6.5	%	糖尿病
	尿糖 (定性)	陰性	—	糖尿病
肝機能	AST (GOT)	10 ~ 40	IU/L	急性肝炎、慢性肝炎、脂肪肝、肝臓がん、アルコール性肝炎
	ALT (GPT)	5 ~ 40	IU/L	
	ALP	110 ~ 340	IU/L	
	γ-GTP	男 5 ~ 80	IU/L	アルコール性肝障害、慢性肝炎、薬剤性肝障害
女 5 ~ 70				

▶ 循環器疾患の危険因子である血中脂質に着目して分析

3. 健康診断数値

3.2 心電図異常と室温

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員 (東京科学大学 助教)



環境健康・予防医学 2021年10月号掲載 寒冷住宅の居住者の心電図異常

～スマートウェルネス住宅全国調査～

海塩 渉*1、伊香賀俊治*2、苅尾七臣*3、藤野善久*4、
鈴木 昌*5、安藤真太郎*6、星 旦二*7、吉村健清*8、
吉野 博*9、村上周三*10、

スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

*1東京工業大学助教 *2慶應義塾大学教授 *3自治医科大学教授 *4産業医科大学教授
*5東京歯科大学教授 *6北九州市立大学准教授 *7首都大学東京名誉教授 *8産業医科大学名誉教授
*9東北大学名誉教授 *10東京大学名誉教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34641787/>

日本衛生学会が監修する
環境医学に関する著名な国際医学誌 (IF=4.4)

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; SWH Survey Group. Electrocardiogram abnormalities in residents in cold homes: a cross-sectional analysis of the nationwide Smart Wellness Housing survey in Japan. Environmental Health and Preventive Medicine. 2021;26(1):104.

調査項目

■ 客観指標 (実測調査+特定健康診断)

赤枠：主な分析指標

	家庭血圧	活動量	温湿度	健康診断
機器				
項目	最高(収縮期)血圧 最低(拡張期)血圧	歩数 Ex量	温湿度(床上1m) 温度(床上0m)*	身体計測・血圧・ 血中脂質 血糖・肝機能・血液・ 心電図
間隔	起床時・就寝前	1日	10分間隔	1回
期間	2週間	2週間	2週間	1日

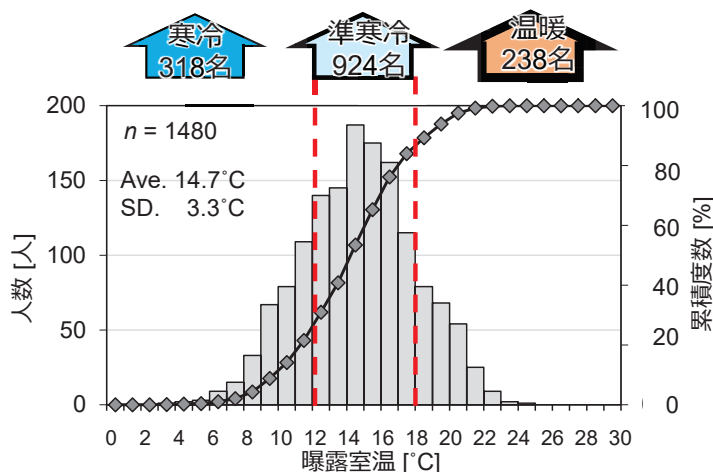
■ 主観指標 (自記式質問紙調査)

*冬調査のみ、2015年度(2年目)より調査項目に追加

回答者	分類	項目
居住者	個人属性	年齢, 性別, 身長, 体重, 傷病 等
	生活習慣	運動, 食事, 睡眠, 喫煙, 飲酒習慣, 降圧剤服用 等
工務店	住宅仕様	延床面積, 築年数, 形態, 構造, 断熱材の厚み, 窓仕様 等
	住宅性能	熱損失係数, 日射取得係数, 相当隙間面積 等

心電図に異常所見がある人数と割合

循環器疾患（心疾患）の直接的な診断指標である心電図にも着目。住宅内温熱環境と心電図の関連を検証するため、室温実測値と健康診断結果の対応を分析した。



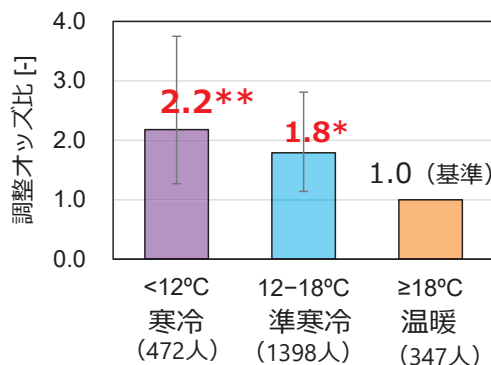
在宅中の曝露室温※による群分け

健診項目	全体		寒冷群		準寒冷群		温暖群	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
心電図異常所見	373	(25)	96	(30)	235	(25)	42	(18)

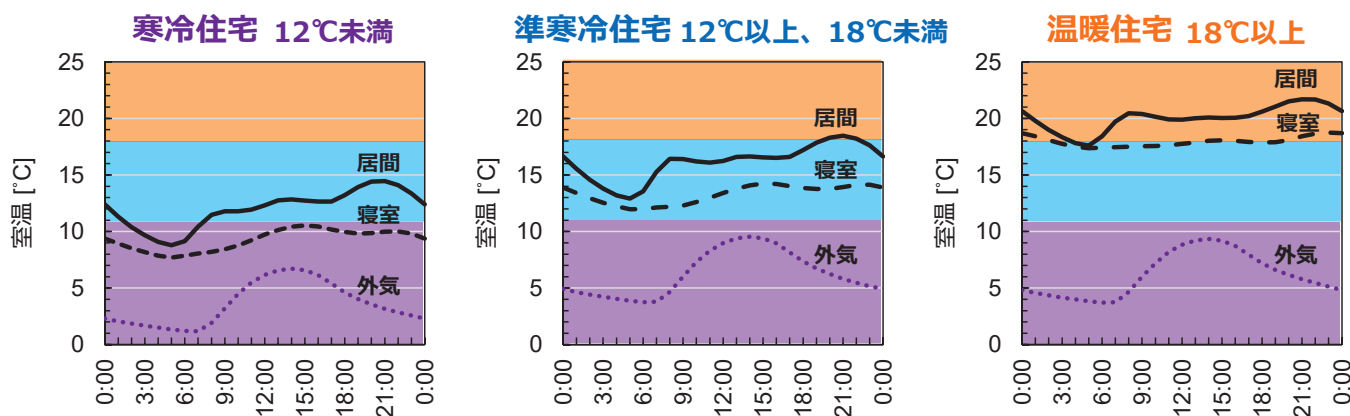
※ 睡眠中は寝室、それ以外の在宅中は居間に在室すると仮定し、曝露室温を算出

心電図異常所見と室温の関連（多変量解析）

心電図に異常所見がある人は、室温が18°C以上の住宅に比べて、12~18°Cの住宅で1.8倍、12°C未満の住宅で2.2倍、有意に多い



心電図の異常 ※健康診断の結果



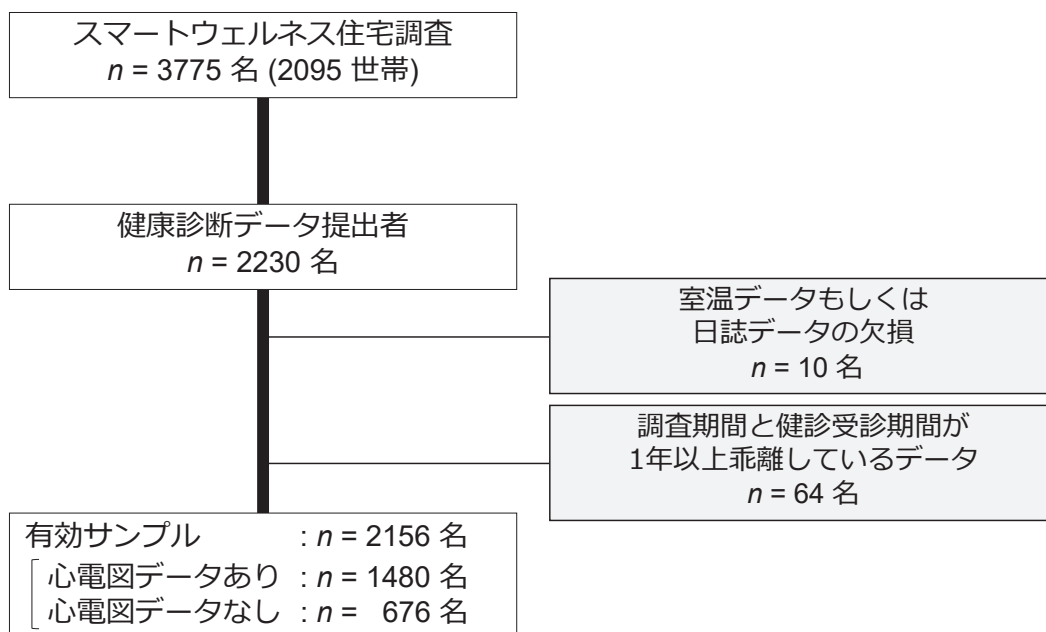
※ 地域、年齢、性別、BMI、世帯所得、塩分摂取、野菜、運動、喫煙、飲酒、降圧剤、外気温、健診受診季節を調整
在宅中の曝露室温により寒冷・準寒冷・温暖の3群に分類 **p<0.01, *p<0.05

補足1：健診データの種類と基準値

健診項目		基準範囲		基準範囲外の時に疑われる疾病
尿酸	尿酸	男	3.0 ~ 8.3	mg/dL 高尿酸血症、痛風
		女	2.5 ~ 6.3	
血液	白血球数	4000 ~ 9000		個/ μ L 細菌感染症、炎症、腫瘍
	赤血球数	男	450 ~ 560	万個/ μ L 多血症
		女	380 ~ 520	
	血色素量	男	13 ~ 17	g/dL (低い場合) 鉄欠乏性貧血
		女	12 ~ 15	
ヘマトクリット	男	40 ~ 54	% (高い場合) 多血症、脱水 (低い場合) 鉄欠乏性貧血	
	女	35 ~ 47		
血小板数	15 ~ 50		万個/ μ L (高い場合) 血小板血症、鉄欠乏性貧血 (低い場合) 再生不良性貧血、肝硬変	
腎機能	クレアチニン	男	0.8 ~ 1.2	mg/dL 腎機能の低下
		女	0.6 ~ 0.9	
	尿蛋白	陰性		腎炎、糖尿病腎症
尿潜血	陰性		腎糸球体腎炎、尿路結石 等 本研究の分析項目	
心臓	心電図	異常なし		不整脈（徐脈、頻脈、期外収縮）、心肥大、心房細動
肺	胸部X線	異常なし		肺炎、肺結核、肺がん、肺気腫、胸水、気胸

▶ 循環器疾患（心疾患）の直接的な診断指標である心電図にも着目

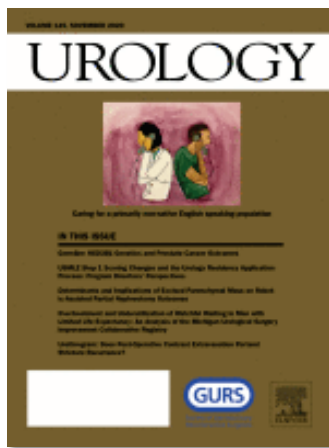
補足2：心電図のサブジェクトフロー



4. 疾病・症状

4.1 過活動膀胱と室温

藤野 善久 調査・解析小委員会副委員長+安藤 真太郎 調査・解析小委員会幹事
+産業医科大学 産業生態科学研究所 (石丸 知宏)



泌尿器科学 2020.11月号掲載

**過活動膀胱に関する寒冷室温の影響：
日本の全国的な疫学調査**

石丸知宏^{*1}、安藤真太郎^{*2}、海塩 渉^{*3}、久保達彦^{*4}、村上周三^{*5}、
藤野善久^{*6}、伊香賀俊治^{*7}

^{*1} 産業医科大学助教 ^{*2} 北九州市立大学講師 ^{*3} 東京工業大学助教
^{*4} 広島大学教授 ^{*5} 東京大学名誉教授 ^{*6} 産業医科大学教授
^{*7} 慶應義塾大学教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32835744/>

泌尿器科学、腎臓学に関する著名な国際医学誌 (IF=2.6)

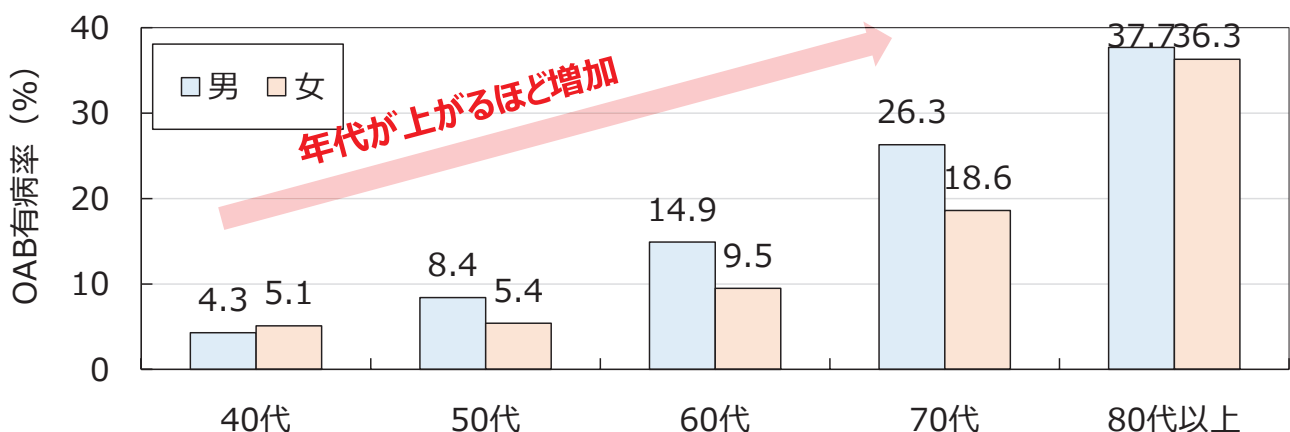
Ishimaru T., Ando S., Umishio W., Kubo T., Fujino Y., Murakami S., Ikaga T.; Impact of Cold Indoor Temperatures on Overactive Bladder: A Nationwide Epidemiological Study in Japan, Urology 2020; 145: p. 60-65

過活動膀胱は高齢大国日本の国民病？

■ 過活動膀胱 (OAB: OverActive Bladder)

⇒ 尿意切迫感を主症状とし、頻尿症状を併発する**症候群**

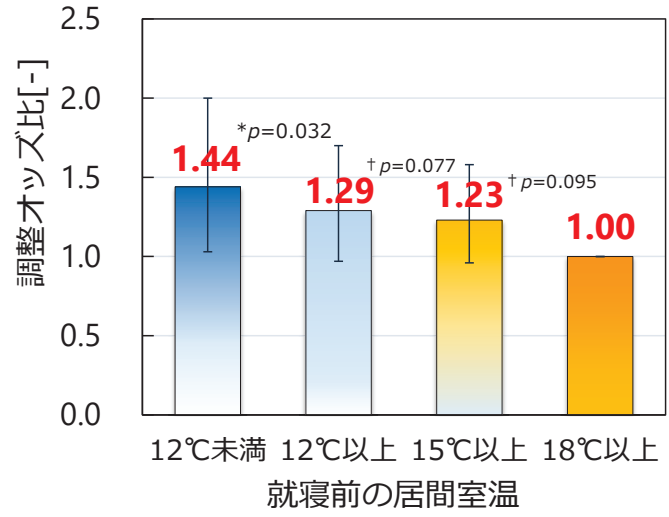
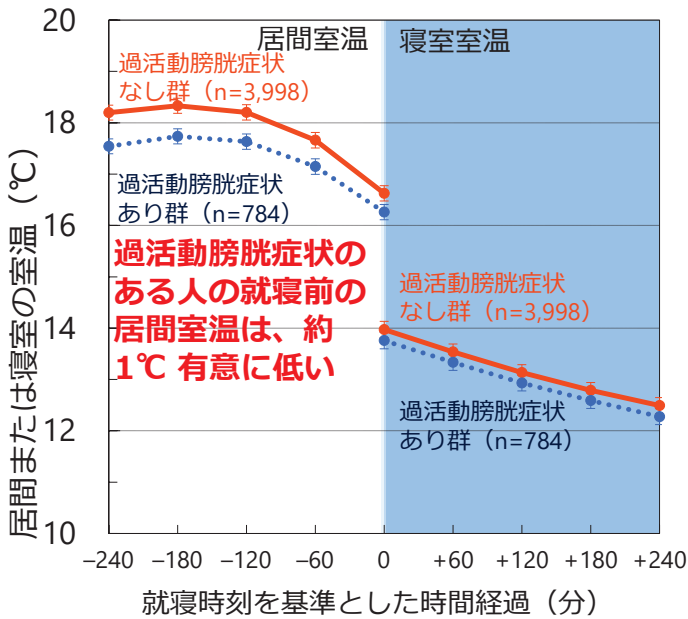
● **40歳以上の 12.4% (810万人相当) が有病 文1)**



文1：本間之夫ら：「排尿に関する疫学的研究」日本排尿機能学会誌：14：266-277，2003

(第5回報告会 2021.1.26資料再録)

過活動膀胱 就寝前居間室温12℃未満で1.4倍



就寝前の居間室温



過活動膀胱症状の有無別の室温 (n=4,782)

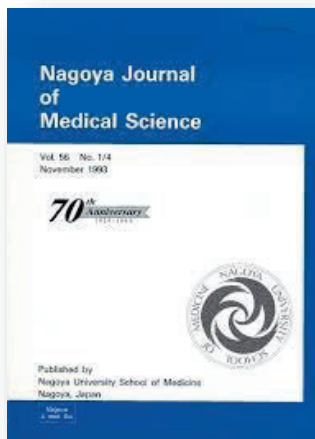
※1 日本排尿機能学会：過活動膀胱診療ガイドライン【第2版】,2015
 ※2 分析はロジスティック回帰分析に基づく ※ 投入したものの有意とならなかった変数：期間平均外気温、性別、BMI、世帯収入、飲酒習慣、喫煙習慣、糖尿病、うつ病

II編 改修前後調査に基づく医学系原著論文の詳細 4.2

4. 疾病・症状

4.2 睡眠障害と室内環境

藤野 善久 調査・解析小委員会副委員長+安藤 真太郎 調査・解析小委員会幹事
 +産業医科大学 産業生態科学研究所 (チメドオチル オドゲレル、石丸 知宏)



名古屋医科学誌 2021年11月掲載

寝室での寒さを感じることと睡眠の質

チメドオチル オドゲレル^{*1}、安藤真太郎^{*2}、村上周三^{*3}、久保達彦^{*4}、石丸知宏^{*5}、伊香賀俊治^{*6}、藤野善久^{*7}

^{*1} 産業医科大学講師 ^{*2} 北九州市立大学講師 ^{*3} 東京大学名誉教授
^{*4} 広島大学教授 ^{*5} 産業医科大学助教 ^{*6} 慶應義塾大学教授 ^{*7} 産業医科大学教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34916715/>

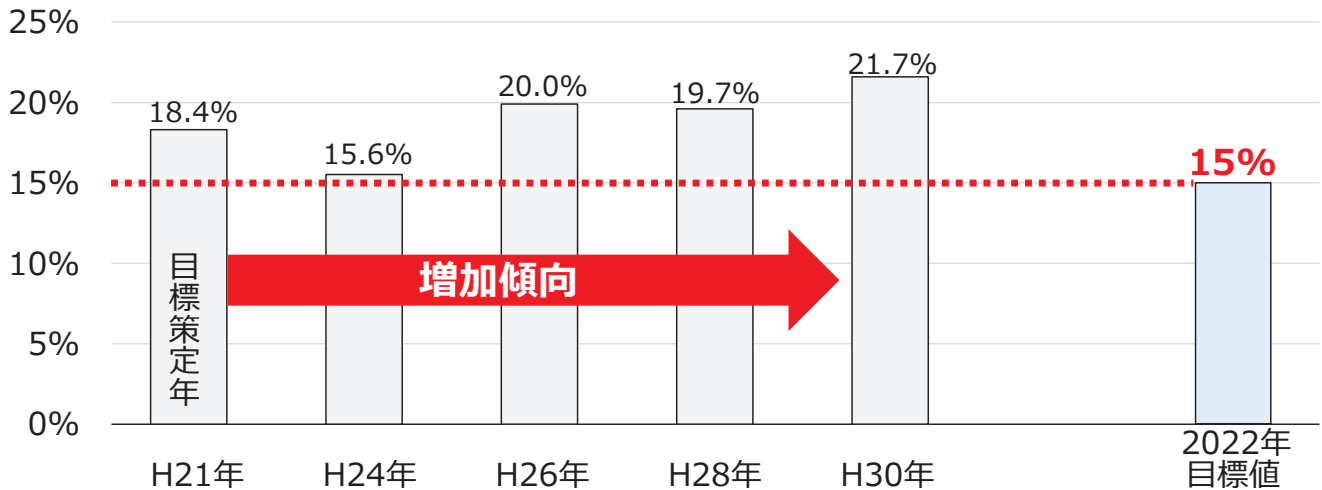
名古屋大学が監修する国際医学誌 (IF=1.1)

Odgerel C.O., Ando S., Murakami S., Kubo T., Ishimaru T., Ikaga T., Fujino Y.; Perception of feeling cold in the bedroom and sleep quality, Nagoya Journal of Medical Science 83(4), 705–714, 2021

睡眠障害 5人に1人が抱える国民病

■ 健康日本21（第二次）

目標：睡眠による休養を十分とれていない者の割合の減少
→ **2022年までに全体の15%に抑制**

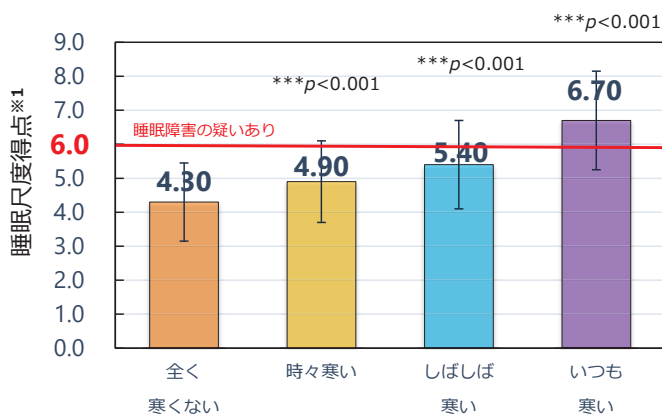


 **睡眠問題は本国における喫緊の課題**

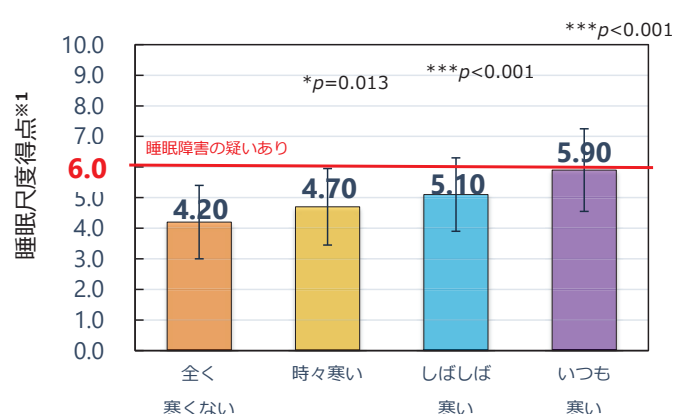
※ 厚生労働省における「国民健康・栄養調査結果 平成30年」を参照

睡眠の質が低い 寒く・乾燥した寝室

国民健康・栄養調査（2018）によると、成人の4割が1日の睡眠時間が6時間未満であり、かつ年々短くなる傾向にあるとされる。しかし、日本の住環境が睡眠に与える影響については知見が乏しい。そこで、日本人成人における寝室の寒さ、乾燥の自覚と睡眠の質との関連を検討した。その結果、寝室が寒い、乾燥していると自覚する者ほど睡眠の質が低いことが明らかとなった。



寝室の寒さの自覚と睡眠尺度得点※2 (n=2,193)



寝室の乾燥の自覚と睡眠尺度得点※2 (n=2,193)

※1 P値は線形回帰分析に基づく、全く寒くない群との比較結果

※2 ピッツバーグ睡眠質問票の得点

※3 調整因子：年齢、喫煙、飲酒、疼痛、基礎疾患、暖房使用※4 有意確率の区分 ***p<0.001, *p<0.05

4. 疾病・症状

4.3 心身の健康状態と室内環境

藤野 善久 調査・解析小委員会副委員長+安藤 真太郎 調査・解析小委員会幹事
+産業医科大学 産業生態科学研究所 (チメドオチル オドゲレル、石丸 知宏)



室内空気 2021.7月号掲載

住宅の状態が生活の質に及ぼす影響

チメドオチル オドゲレル¹、伊香賀俊治²、安藤真太郎³、石丸知宏⁴、久保達彦⁵、村上周三⁶、藤野善久⁷

¹ 産業医科大学講師 ² 慶應義塾大学教授 ³ 北九州市立大学准教授

⁴ 産業医科大学助教 ⁵ 広島大学教授 ⁶ 東京大学名誉教授 ⁷ 産業医科大学教授

PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33739475>

国際室内空気環境学会が監修する国際医学誌 (IF=6.6)

Odgerel C.O., Ikaga T., Ando S., Ishimaru T., Kubo T., Murakami S., Fujino Y.; Effect of housing condition on quality of life, Indoor Air. 2021 Jul;31(4):1029-1037.



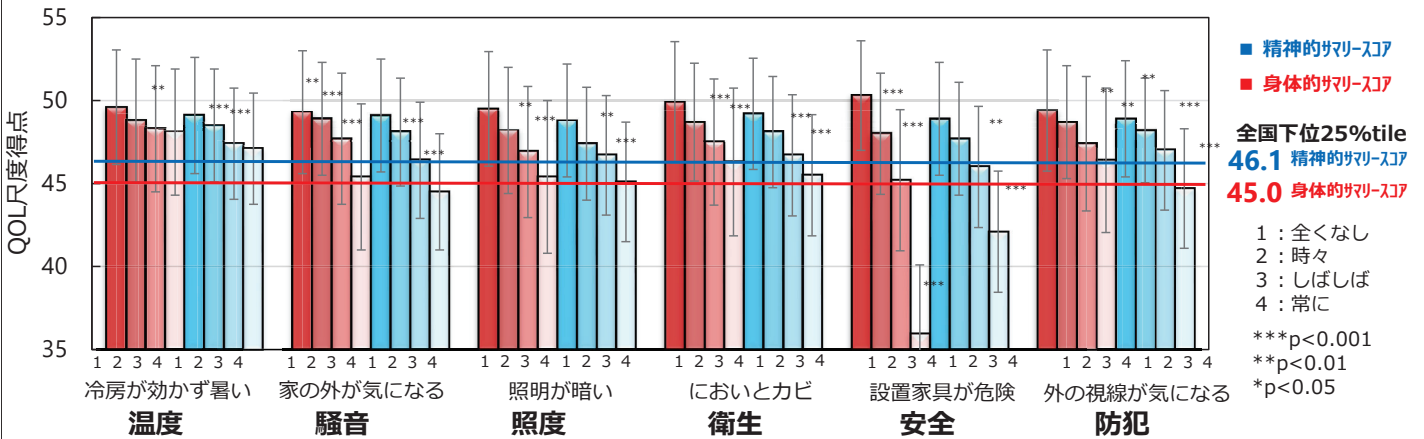
一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

93

室内環境が良い住宅で心身の健康状態が良い

人は1日の約6割を自宅で過ごし、高齢者はさらにこの割合は高い。そのため、住環境は人々が毎日充実して、心身が満たされた生活（生活の質：QOL）を過ごすための重要な決定要因である。しかし、これまで室温など一面的な評価にとどまり、多面的な評価は少ない。そこで住環境とQOLとの関連を多面的に評価した。その結果、温度、騒音、照度、衛生、安全、防犯に問題がない住環境の人々はQOLが高いことが明らかとなった。



分析方法

対象者 : 2015年度の調査 有効サンプル2,765名

住環境の評価 : すまいの健康チェックリスト (CASBEE)

QOLの評価 : SF 8 身体的・精神的サマリースコア

統計解析 : 線形回帰分析*

*年齢、疼痛、基礎疾患、喫煙、飲酒、居住年数、在宅時間で調整
住環境の各問題が「0: いつもある」と比較した場合のQOL得点



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

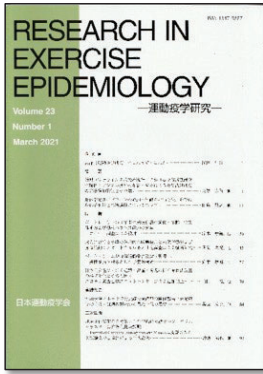
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

94

5. 身体活動・座位行動

5.1 身体活動・座位行動と室内環境

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員
(住団連推薦委員、積水ハウス)



運動疫学研究 23 (1), 45-56, 2021.3

成人における冬季の住宅内の暖房使用と座位行動および身体活動：スマートウェルネス住宅調査による横断研究

伊藤 真紀^{*1}, 伊香賀 俊治^{*2}, 小熊 祐子^{*3}, 齋藤 義信^{*4}, 藤野 善久^{*5}, 安藤 真太郎^{*6}, 村上 周三^{*7}, スマートウェルネス住宅調査グループ

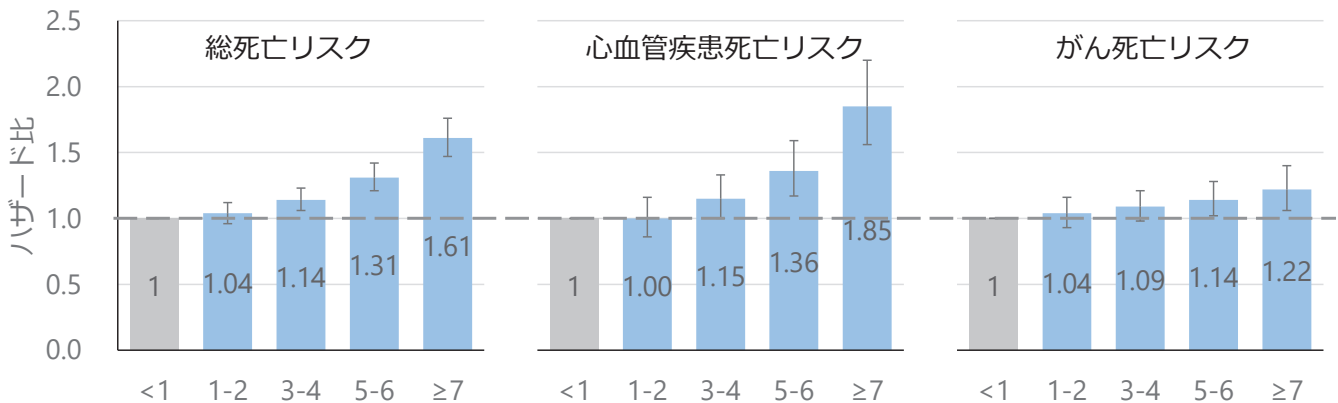
^{*1}元慶應義塾大学博士課程 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}慶應義塾大学准教授 ^{*4}神奈川県立保健福祉大学 ^{*5}産業医科大学教授 ^{*6}北九州市立大学講師 ^{*7}東京大学名誉教授

DOI : <https://doi.org/10.24804/ree.2013>

Ito M, Ikaga T, Oguma Y, Saito Y, Fujino Y, Ando S, Murakami S and the Smart Wellness Housing Survey group: Heating Use and Sedentary Behavior and Physical Activity at Home among Adults in Winter: a Cross-Sectional Analysis of the Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan, Research in Exercise Epidemiology, 23(1), 45-56, 2021

座りすぎると寿命が短くなる

- 中高強度身体活動を考慮しても、**座位時間が長くなると総死亡のリスクは段階的に上昇**
- テレビ視聴時間が1日に7時間以上の人、1時間以内の人に比べて、
 - ✓ すべての原因による**死亡のリスク**は約**60%**高い (HR : 1.61)
 - ✓ 心血管疾患での死亡リスクは85%高く、がんでの死亡リスクは約22%高い



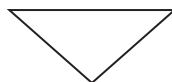
出典 : Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. Am J Clin Nutr 2012; 95: 437-445を基に作成

Matthews C, George S, Moore S, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. Am J Clin Nutr 2012; 95: 437-445

コタツ使用や非居室が寒い日本の住宅

屋外の活動が減少する冬季は、
住宅内で低強度の活動も含めて少しでも身体を動かし、
長時間の座位行動を減少させることが重要

- 床座姿勢を促すコタツの使用
- 非居室が寒い住宅では、
 - 居間で過ごす時間が増え¹⁾、
 - 寒い中での移動や脱衣に対する身体的な苦痛や心理的な抵抗感²⁾



冬季の暖房使用と 住宅内の座位行動および身体活動との関連を検討

1)澤島 智明, 松原 斎樹. 京都市近辺地域における住宅居間の熱環境と居住者の住まい方の季節差に関する事例研究～住戸内での滞在場所選択行動に与える温熱環境の影響～. 日本建築学会計画系論文集. 1998; 507: 47-52. 2)佐藤 勝泰. 住宅の温度環境と生活行動・生活範囲 北海道の戸建住宅計画に関する研究(1). 日本建築学会計画系論文集.1994; 455: 57-65.

結果：暖房使用と住宅内の座位行動・身体活動

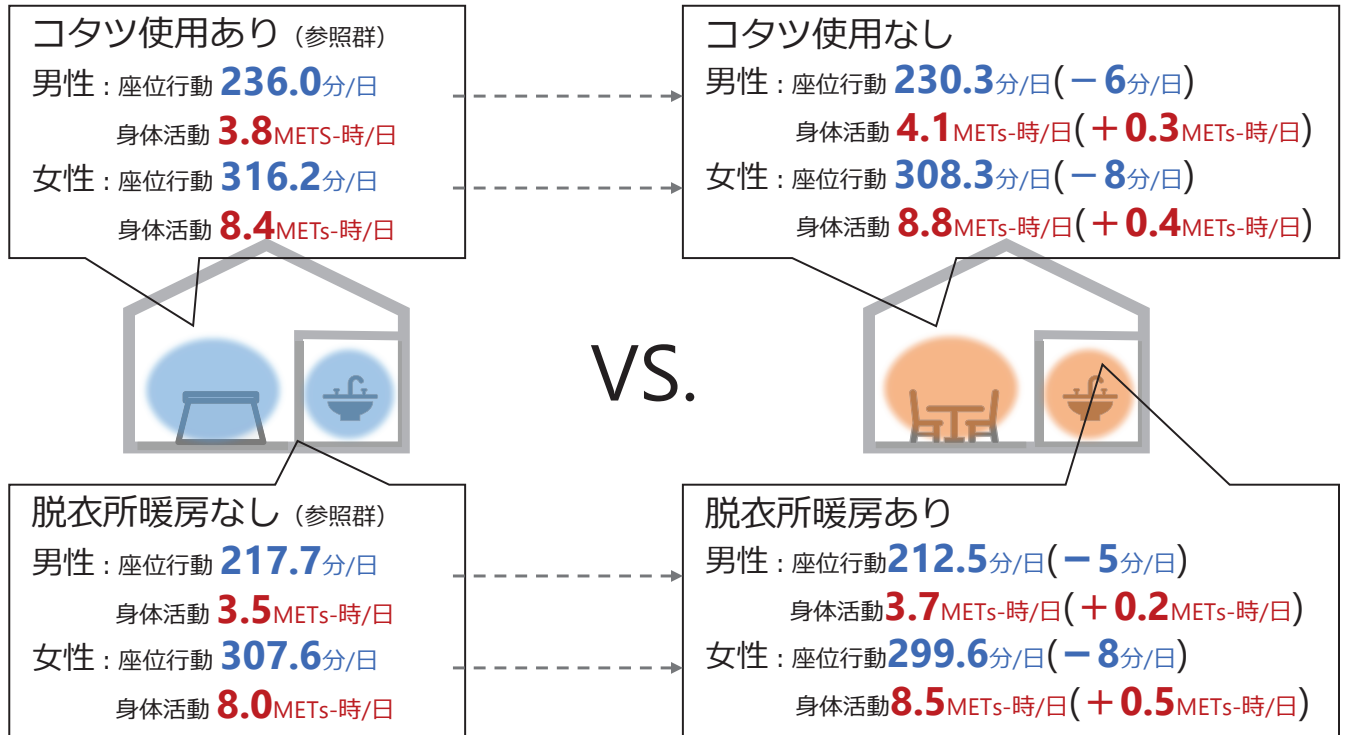
***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05

	説明変数	目的変数(対数変換)	B	exp(B)	(95%CI)	p
男性	コタツ使用なし (Ref. 使用あり)	座位行動時間[分/日]	-0.024	0.98	(0.96, 1.00)	0.022*
		座位行動中断回数[回/日]	0.099	1.10	(1.04, 1.17)	0.001**
		身体活動量[METs-時/日]	0.064	1.07	(1.02, 1.11)	0.005**
	脱衣所で暖房使用 (Ref. 使用なし)	座位行動時間[分/日]	-0.024	0.98	(0.95, 1.00)	0.045*
		座位行動中断回数[回/日]	0.073	1.08	(1.01, 1.15)	0.035*
		身体活動量[METs-時/日]	0.065	1.07	(1.01, 1.13)	0.017*
女性	コタツ使用なし (Ref. 使用あり)	座位行動時間[分/日]	-0.025	0.98	(0.96, 1.00)	0.020*
		座位行動中断回数[回/日]	0.102	1.11	(1.06, 1.15)	<0.001***
		身体活動量[METs-時/日]	0.048	1.05	(1.01, 1.09)	0.012*
	脱衣所で暖房使用 (Ref. 使用なし)	座位行動時間[分/日]	-0.026	0.97	(0.95, 1.00)	0.033*
		座位行動中断回数[回/日]	0.053	1.06	(1.01, 1.11)	0.032*
		身体活動量[METs-時/日]	0.060	1.06	(1.02, 1.11)	0.006**

日レベルの変数として、覚醒在宅中の平均室温(コタツ使用の場合は居間室温, 脱衣所暖房使用の場合は脱衣所室温)、覚醒在宅中の居間と脱衣所の温度差(絶対値)、平日・休日の区分を、オフセット項として覚醒在宅時間帯の加速度計の装着時間(対数変換, SBTおよびLVPAを目的変数とする場合)もしくは覚醒在宅時間帯のSBT(対数変換, No. of breakを目的変数とする場合)を投入した。個人レベルの変数として、年齢, BMI (Body Mass Index), 就労状況, 着衣量, 体の痛みの有無, 居住年数を、世帯レベルの変数として、世帯年収, 同居者の有無, 測定期間中の平均外気温, 省エネ地域区分を投入した。男性)コタツ使用: 17,277サンプル(1,435人×平均12.0日/人), 脱衣所暖房使用: 17,248サンプル(1,432人×平均12.0日/人)、女性)コタツ使用: 18,014サンプル(1,418人×平均12.7日/人), 脱衣所暖房使用: 18,049サンプル(1,421人×平均12.7日/人)

暖房使用有無による住宅内の座位行動・身体活動の差【試算】

参照群の中央値をもとに、1日あたりの住宅内の座位行動時間と身体活動を算出

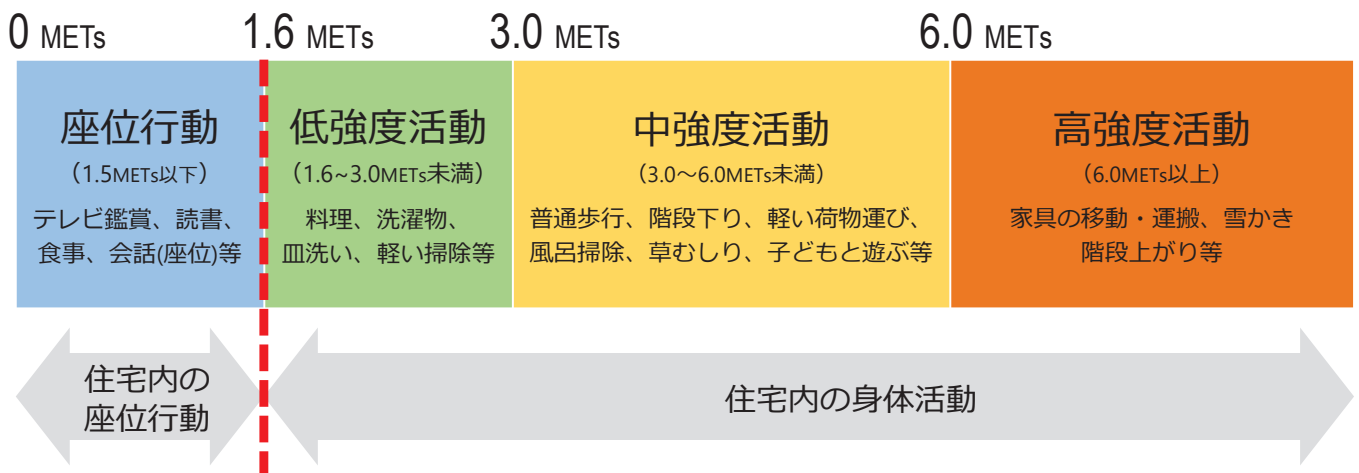


補足1：住宅内座位行動・身体活動の定義

※オムロン社製Active Style Pro HJA-750C (Epoch長：10秒)



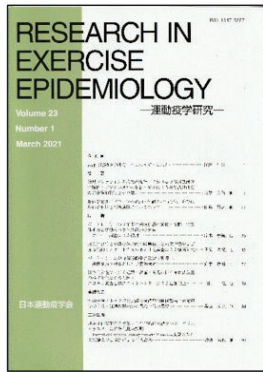
住宅内の座位行動 = 在宅中の1.5METs以下の身体活動
住宅内の身体活動 = 在宅中の低強度 (1.6METs) 以上の身体活動



5. 身体活動・座位行動

5.2 身体活動・座位行動と断熱改修

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員
(住団連推薦委員、積水ハウス)



運動疫学研究 25(1), 2023.5(早期公開)

断熱改修が成人における冬季の住宅内座位行動および身体活動に及ぼす影響：スマートウェルネス住宅調査による準実験的研究

伊藤 真紀^{*1}, 伊香賀 俊治^{*2}, 小熊 祐子^{*3}, 齋藤 義信^{*4}, 藤野 善久^{*5}, 安藤 真太郎^{*6}, 村上 周三^{*7}, スマートウェルネス住宅調査グループ

^{*1}元慶應義塾大学博士課程 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}慶應義塾大学准教授 ^{*4}神奈川県立保健福祉大学 ^{*5}産業医科大学教授 ^{*6}北九州市立大学講師 ^{*7}東京大学名誉教授

DOI : <https://doi.org/10.24804/ree.2207>

Ito M, Ikaga T, Oguma Y, Saito Y, Fujino Y, Ando S, Murakami S and the Smart Wellness Housing Survey group: Effect of insulation retrofitting on sedentary behavior and physical activity at home among adults in winter: a quasi-experimental study of the Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan, Research in Exercise Epidemiology, 25(1), 2023

研究デザイン：介入研究（準実験的研究）

目的：冬季の住宅内の温熱環境の改善が、身体活動の促進・座位行動の減少に寄与するか

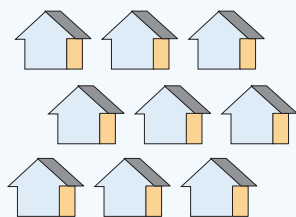
データ：SWH調査（断熱改修前後調査）

対象範囲：ベースライン（2014～2017年度）→追跡（2015～2018年度）

改修前後スタディ

断熱改修予定世帯

A基準未滿



改修

S基準



改修

A基準



非改修

A基準未滿



ベースライン調査
2014～2018年度

追跡調査
2015～2019年度

省エネ区分

S基準

A基準

A基準未滿

S基準・A基準：
長期優良住宅化
リフォーム推進事業
における基準

分析対象範囲

(ベースライン：2014～2017年度→追跡：2015～2018年度)

対象者の選定フロー

2014年度～2017年度のベースライン調査参加者（室温，血圧，身体活動の測定調査参加者）
n=3,874名（2,142世帯，男性47%）

辞退（n=1,898名）

主な理由：費用や工事時期が合わず改修しない、調査負担が大きい、単身赴任・入院・死亡等

2015年度～2018年度の追跡調査参加者（室温・血圧・身体活動の測定調査参加者）
n=1,976名（1,115世帯，男性46%）

身体活動の測定データが複数年度ある参加者
n=1,897名（1,105世帯，男性47%）

除外（n=146名）

測定日誌欠損（120名）、身体活動有効基準未満（19名）、生年月/性別の欠損・不正確（5名）、脱衣所室温欠測（2名）

有効データ n=1,751名（1,055世帯，男性47%）

自宅の断熱改修を実施

改修予定であったが、資金や時期等の理由で断念

介入（断熱改修）群
n=1,640名（990世帯，男性47%）

対照（非改修）群
n=111名（65世帯，男性50%）

対象者の基本属性

基本属性	介入群（n=1,640）	対照群（n=111）	p value
年齢 [歳] , mean (SD)	58.3 (12.6)	54.4 (13.3)	n.s.
20 - 44 歳, n (%)	268 (16)	25 (23)	
45 - 64 歳, n (%)	845 (52)	59 (53)	
65 歳以上, n (%)	527 (32)	27 (24)	
性別			n.s.
男性, n(%)	766 (47)	56 (50)	
BMI [kg/m ²] , mean (SD)	22.8 (3.4)	23.3 (3.3)	n.s.
<25.0kg/m ² , n (%)	1293 (79)	81 (73)	
≥25.0kg/m ² , n (%)	346 (21)	29 (26)	
未回答, n (%)	1 (0.1)	1 (0.9)	
就労の有無			n.s.
有職, n (%)	1066 (65)	74 (67)	
無職, n (%)	472 (29)	30 (27)	
未回答, n (%)	102 (6.2)	7 (6.0)	

カイ二乗検定, n.s.: not significant, †: p<0.10, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

介入群と対照群の介入前後の温度比較

温度	介入群(n=1,640)	対照群(n=111)	mean(SD)	p value
外気温[°C]				
介入前	5.3 (3.4)	4.9 (3.2)		n.s.
介入後	5.5 (3.6)	6.6 (3.7)		**
差	0.2 (3.4)	1.7 (3.1)		***
居間室温[°C]				
介入前	17.6 (3.5)	17.8 (3.5)		n.s.
介入後	18.8 (3.2)	19.0 (3.3)		n.s.
差	1.2 (2.9)	1.2 (3.4)		n.s.
脱衣所室温[°C]				
介入前	12.0 (3.6)	12.5 (4.3)		n.s.
介入後	13.3 (3.5)	14.2 (4.1)		*
差	1.3 (3.1)	1.7 (2.7)		n.s.
室間温度差[°C]				
介入前	5.6 (3.5)	5.3 (3.9)		n.s.
介入後	5.5 (3.3)	4.8 (4.0)		n.s.
差	-0.1 (3.2)	-0.5 (3.0)		n.s.

対照群は介入群に比べて、
追跡調査時期が早い傾向
▽
対照群は、追跡調査の外気温
が高く、ベースラインからの
上昇量も1.7°Cと大きい
(介入群は0.2°C)

†検定、n.s.: not significant, †: p<0.10, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

結果：住宅内の座位行動時間の変化

目的変数：住宅内の座位行動時間 [分/日]

説明変数	モデル1 ^a			モデル2 ^b		
	B	exp(B)	p value	B	exp(B)	p value
介入有無						
対照群	ref.	1	-	ref.	1	-
介入群	-0.027	0.97	n.s.	-0.027	0.97	n.s.
時間[年]	0.001	1.00	n.s.	0.005	1.00	n.s.
介入群×時間[年]	<0.001	1.00	n.s.	-0.001	1.00	n.s.
脱衣所平均室温 変化量 ^c						
-1°C未満				0.012	1.01	*
-1~+1°C未満				ref.	1	-
+1~+5°C未満				-0.006	0.99	n.s.
+5°C以上				-0.036	0.96	***

介入（断熱改修）の有無による
住宅内の座位行動時間の変化に
有意差は見られない

脱衣所平均室温が
1°C以上低下した場合は、住宅
内の座位行動時間は1%増加

脱衣所平均室温が
5°C以上上昇した場合は、住宅
内の座位行動時間は4%減少

ref.: reference, n.s.: not significant, †: p<0.10, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

脱衣所の平均室温が改善した場合 = 非居室が暖かくなった場合に、
住宅内の座位行動は減少する可能性

日毎の住宅内の座位時間および低強度以上の身体活動量を目的変数（対数変換）とした線形混合モデルを実施（レベルI：日、レベルII：調査時点、レベルIII：個人、レベルIV：世帯）。
44,442サンプル（1,751人×約25回）。

^a 日レベル：対数変換した住宅内の加速度計装着時間（オフセット頂）、日平均外気温と平日・休日の区分、調査時点レベル：BMI（body mass index）、就労の有無、着衣量、体の痛みの有無、世帯年収、同居の有無、脱衣所暖房の使用有無、個人レベル：性別、ベースライン調査時点の年齢と居住年数、世帯レベル：省エネルギー地域区分で調整。

^b モデルIの変数に加えて、個人レベル：ベースライン調査時点の覚醒在宅中の脱衣所平均室温で調整。

^c 追跡調査時点からベースライン調査時点の覚醒在宅時平均脱衣所室温を差し引いた変化量。

結果：住宅内の低強度以上身体活動量の変化

説明変数	モデル1 ^b			モデル2 ^c		
	B	exp(B)	p value	B	exp(B)	p value
介入有無						
対照群	ref.	1	—	ref.	1	—
介入群	0.085	1.09	*	0.085	1.09	*
時間[年]	-0.001	1.00	n.s.	-0.001	1.00	n.s.
介入群×時間[年]	-0.008	0.99	n.s.	-0.008	0.99	n.s.
脱衣所平均室温 変化量 ^d						
-1℃未満				-0.041	0.96	***
-1～+1℃未満				ref.	1	—
+1～+5℃未満				<0.001	1.00	n.s.
+5℃以上				0.068	1.07	***

ref.: reference, n.s.: not significant, †: p<0.10, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

介入（断熱改修）群はベースラインの身体活動量が多い

介入（断熱改修）の有無による住宅内の座位行動時間の変化に有意差は見られない

脱衣所平均室温が1℃以上低下した場合は、住宅内の低強度以上の身体活動は4%減少

脱衣所平均室温が5℃以上上昇した場合は、住宅内の低強度以上の身体活動は7%増加

脱衣所の平均室温が改善した場合 = 非居室が暖かくなった場合に、住宅内の低強度以上の身体活動は増加する可能性

日毎の住宅内の座位時間および低強度以上の身体活動量を目的変数（対数変換）とした線形混合モデルを実施（レベルI：日、レベルII：調査時点、レベルIII：個人、レベルIV：世帯）。44,442サンプル（1,751人×約12日×2.05回）。
^a 日レベル：対数変換した住宅内の加速度計装着時間（オフセット頂）、日平均外気温と平日・休日の区分、調査時点レベル：BMI（body mass index）、就労の有無、着衣量、体の痛みの有無、世帯年収、同居の有無、脱衣所暖房の使用有無、個人レベル：性別、ベースライン調査時点の年齢と居住年数、世帯レベル：省エネルギー地域区分で調整。
^b モデルIの変数に加えて、個人レベル：ベースライン調査時点の覚醒在宅中の脱衣所平均室温で調整。
^c 追跡調査時点からベースライン調査時点の覚醒在宅時平均脱衣所室温を差し引いた変化量。

本分析から得られた知見



非居室の温熱環境が改善（室温5℃以上の改善）した場合

- ⇒ 住宅内で寒さを回避するために、暖房室に閉じこもりになる、生活範囲を住宅内の一部に限定するといった活動制限が不要になる
- ⇒ 住宅内の座位行動が減少し、低強度以上の身体活動が増加した可能性

脱衣所の室温を改善するには

- ⇒ 暖房使用も有効な手段であるが、断熱改修も非居室の温熱環境改善には有効

説明変数	B
断熱改修工事実施 (ref: 未実施)	1.15***
脱衣所暖房使用の変化 (ref: 変化なし)	
使用なし→使用あり	0.54**
使用あり→使用なし	0.33

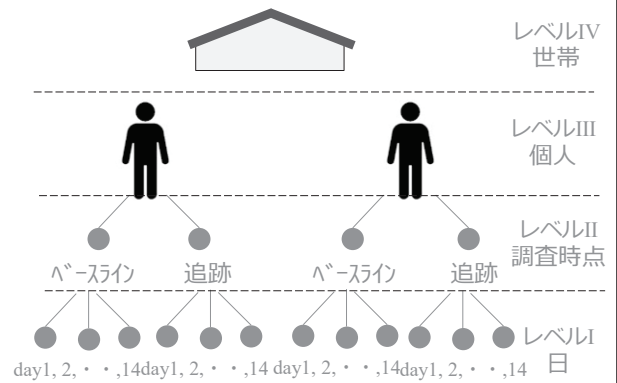
身体活動が減少傾向にある冬季に、
住宅内で少しでも身体活動を増やすためには、
住宅内の温熱環境を整えることも重要である。

補足1：統計解析

断熱改修と住宅内の身体活動・座位行動

マルチレベル分析（ランダム切片モデル）

4階層（日／調査時点／個人／世帯）を想定



■ 目的変数：

レベル I（日） 住宅内の身体活動・座位時間

■ 説明変数：

レベル III（個人） 断熱改修（改修群vs対照群）×経過年数 ※モデル1

レベル II（調査時点） 脱衣所室温変化量 ※モデル2

■ 調整変数：

レベル I（日） 日平均外気温、平日・休日、加速度計装着時間（オフセット項）

レベル II（調査時点） BMI、就労有無、着衣量、世帯年収、同居有無、脱衣所暖房使用有無、経過年数

レベル III（個人） 性別、断熱改修（改修群vs対照群）、ベースライン調査時点の年齢・居住年数

レベル IV（世帯） 省エネルギー地域区分

II編 改修前後調査に基づく医学系原著論文の詳細 5.3

5. 身体活動

5.3 住宅内の転倒と室内環境

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員
(住団連推薦委員、積水ハウス)



日本老年医学会雑誌

地域在住高齢者における冬季の室温と年間の住宅内の転倒の関連：スマートウェルネス全国調査による横断研究

伊藤 真紀*1, 伊香賀 俊治*2, 小熊 祐子*3, 齋藤 義信*4, 藤野 善久*5, 安藤 真太郎*6, 村上 周三*7, スマートウェルネス住宅調査グループ

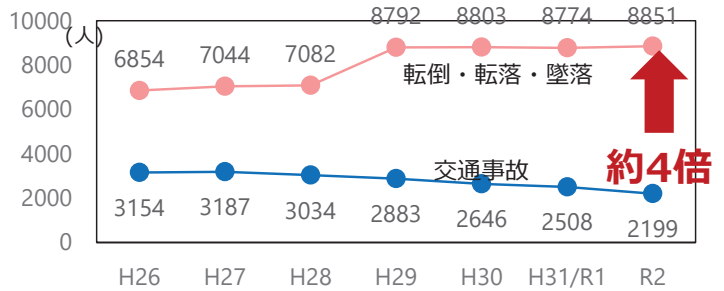
*1 元慶應義塾大学博士課程 *2 慶應義塾大学教授 *3 慶應義塾大学准教授 *4 日本体育大学准教授 *5 産業医科大学教授 *6 北九州市立大学准教授 *7 東京大学名誉教授

日本老年医学会雑誌掲載決定(2024.1.23)

転倒予防の必要性

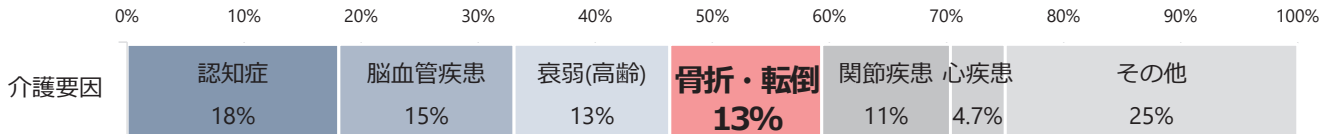
1 高齢者の**転倒・転落・墜落**による死亡者数は交通事故の**約4倍**

厚生労働省「人口動態調査」(平成26年~令和2年)



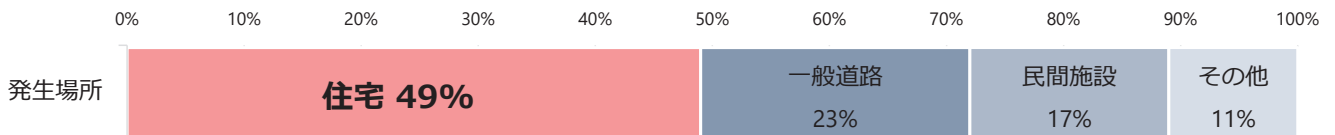
2 **骨折・転倒**は、高齢者の**介護要因第4位**

厚生労働省「国民生活基礎調査」(令和元年)



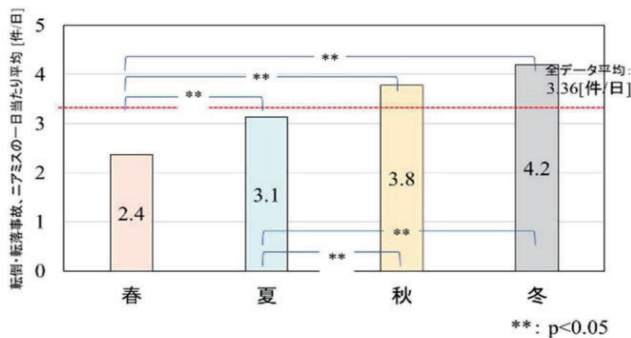
3 高齢者の**転倒の約半数**は、**住宅内**で発生

消費者庁・独立行政法人国民生活センター高齢者による住宅での転倒事故の情報(令和3年3月末までの6年間)



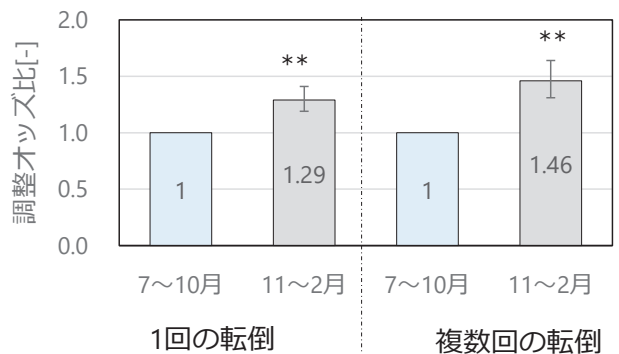
冬季に増加する転倒

季節毎の1日あたり転倒・転落事故、ニアミスの件数^{*1}



特別養護老人ホームを対象
地域在住高齢者の状況は不明

過去90日の転倒経験(ロジスティック回帰分析)^{*2}

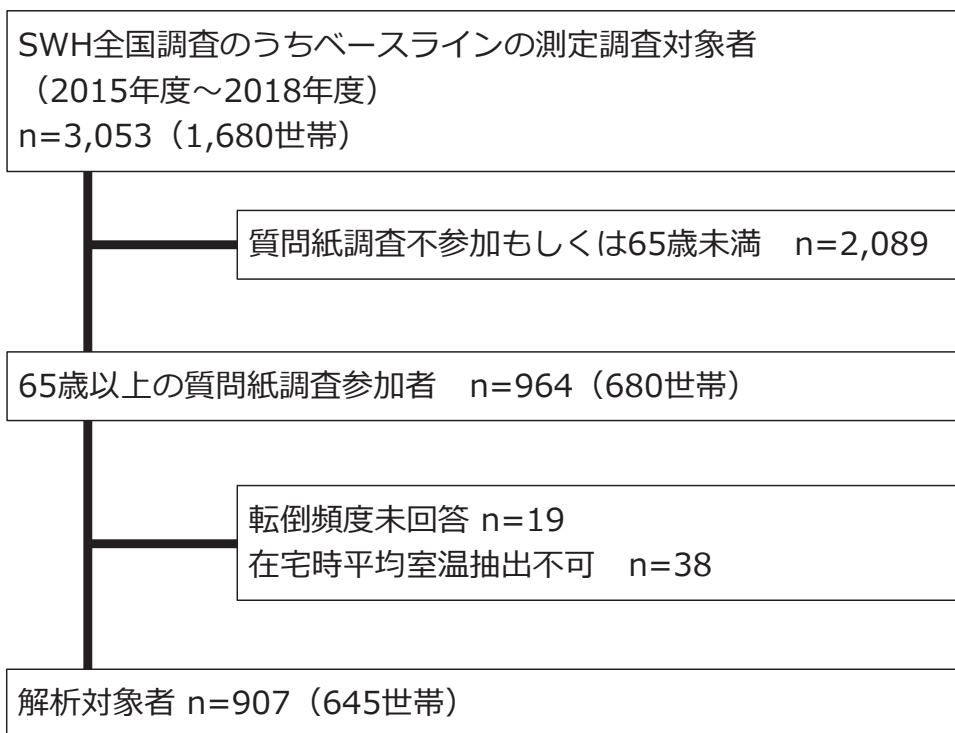


地域在住高齢者を対象
転倒場所(屋外・屋内)が不明で
要因の検討が難しい

仮説: 住宅内の寒さにより、住宅内の転倒が増加する

*1 奈良玲伊ら「特別養護老人ホームにおける転倒・転落の季節毎の特徴と気象データとの関連: ヒヤリハット・事故記録の集計・テキストマイニングを通して」日本建築学会計画系論文集 第88巻 第806号, 1192-1203, 2023.4. *2 Xing Xing Qianら「Seasonal pattern of single falls and recurrent falls amongst community-dwelling older adults first applying for long-term care services in Hong Kong」Age Ageing 2019 Dec 1;49(1):125-129.

サブジェクトフロー



「転倒」の評価方法

先行研究の多くは転倒を「意図せずに地面、床、その他の低い位置に倒れること*1」と定義

つまずきも含めて評価し、より実質的な転倒予防策の提案につなげることを目的とする

Q. 現在のお住まいで、ここ1年、あなたが体感・体験した症状について、その頻度をそれぞれチェック (☑) してください。

		毎日～ 週数回程度	週1～ 月数回程度	月1～ 年数回程度	年1回 程度	全く ない
...	...	1	2	3	4	5
(15)	つまずき・転倒	1	2	3	4	5

年2回以上の転倒あり (つまずき含む)
= 副次解析の目的変数

年1回以上の転倒あり (つまずき含む)
= 主要解析の目的変数

*1 Buchner DM et al.: Development of the common data base for the FICSIT trials. J Am Geriatr Soc. 1993; 41: 297-308.

解析モデル

説明変数

覚醒在宅中平均居間床近傍室温

寒冷群：12℃未満

準寒冷群：12℃～17.9℃

温暖群：18℃以上

調整因子

年齢，性別，BMI，世帯年収
精神的健康，体の痛み，慢性疾患の有無
在宅時間
平均低中高強度身体活動量（epoch長60秒）
平均座位行動時間（epoch長60秒）
平均加速度計装着時間（epoch長60秒）
玄関の段差（転ぶ危険を感じるか？）
廊下の暗さ（照明をつけても暗いと感じるか？）
平均外気温
省エネルギー地域区分

目的変数

住宅内での年1回以上の
転倒（つまずき）有無

ロジスティック回帰分析を実施

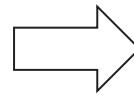
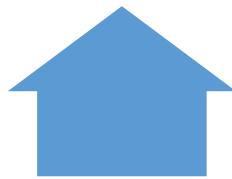
全体解析に加えて，
年2回以上の転倒（つまずき）有無を
目的変数とした副次解析も実施

解析モデルの説明

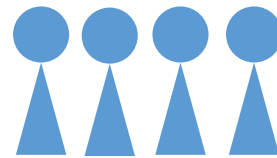
仮説

住宅の寒さと冬季の住宅内
転倒が関連するならば

住宅の寒さ（冬季室温）



冬季の住宅内転倒



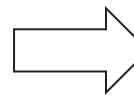
実際の解析

関係性は減弱する方向に働く

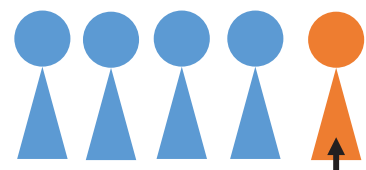


まずはこれらの関係を検討

住宅の寒さ（冬季室温）



年間の住宅内転倒



（仮定）冬季以外の季節の転倒は
ランダムに含まれる

基本属性

	全体 (n=907)	覚醒在宅中平均居間床近傍室温		
		寒冷群 < 12.0°C (n=265)	準寒冷群 12.0 - 17.9°C (n=553)	温暖群 ≥ 18.0°C (n=89)
年齢 [歳] , mean (SD)	72.0 (6.3)	72.9 (6.5)	71.6 (6.2)	72.1 (5.9)
女性, n(%)	453 (49.9)	140 (52.8)	278 (50.3)	35 (39.3)
BMI [kg/m ²] , mean (SD)	22.8 (3.0)	23.0 (2.9)	22.7 (3.0)	22.8 (2.8)
未回答, n(%)	2 (0.2)	0 (0)	2 (0.4)	0 (0)
世帯年収				
< 200万円, n(%)	182 (20.1)	75 (28.3)	97 (17.5)	10 (11.2)
200-599万円, n(%)	504 (55.6)	134 (50.6)	311 (56.2)	59 (66.3)
≥ 600万円, n(%)	153 (16.9)	39 (14.7)	100 (18.1)	14 (15.7)
未回答, n(%)	68 (7.5)	17 (6.4)	45 (8.1)	6 (6.7)
玄関に危険な段差				
あり, %	550 (60.6)	177 (66.8)	328 (59.3)	45 (50.6)
未回答, %	10 (1.1)	2 (0.8)	6 (1.1)	2 (2.2)
暗い廊下				
あり, %	500 (55.1)	170 (64.2)	285 (51.5)	45 (50.6)
未回答, %	5 (0.6)	1 (0.4)	3 (0.5)	1 (1.1)
日外気温 [°C] , mean (SD)	6.5 (3.6)	4.2 (2.6)	7.2 (3.5)	9.1 (3.3)

SD; standard deviation, BMI; body mass index,

覚醒在宅中平均床近傍室温と 行動性体温調節・居間の温熱環境

	全体 (n=907)	覚醒在宅中平均居間床近傍室温			p for trend
		寒冷群 < 12.0°C (n=265)	準寒冷群 12.0 - 17.9°C (n=553)	温暖群 ≥ 18.0°C (n=89)	
行動性体温調節					
コタツ使用あり, n (%)	393 (43.8)	152 (58.0)	225 (41.0)	16 (18.4)	< 0.001
覚醒時の着衣量[clo ^a], mean (SD)	1.09 (0.21)	1.12 (0.22)	1.08 (0.20)	1.03 (0.20)	0.001
覚醒在宅中平均居間室温 [°C]					
床上1m室温[°C], mean (SD)	17.4 (3.5)	14.4 (3.4)	18.2 (2.5)	21.2 (2.0)	< 0.001
床近傍室温[°C], mean (SD)	13.8 (3.2)	10.1 (1.4)	14.6 (1.6)	19.4 (1.8)	< 0.001
上下温度差[°C], mean (SD)	3.6 (2.6)	4.3 (3.0)	3.6 (2.3)	1.8 (2.2)	< 0.001

SD; standard deviation. カテゴリ変数はCochran-Armitage検定, 量的変数はJonckheere-Terpstra検定
*衣類の熱抵抗値を表す単位。長袖シャツにセーター, 長スボンで約1.0cloとなる。

覚醒在宅中平均床近傍室温と転倒割合

	全体 (n=907)	覚醒在宅中平均居間床近傍室温			p for trend
		寒冷群 < 12.0°C (n=265)	準寒冷群 12.0 - 17.9°C (n=553)	温暖群 ≥ 18.0°C (n=89)	
転倒あり					
年1回以上, n (%)	325 (35.8)	111 (41.9)	189 (34.2)	25 (28.1)	0.007
年2回以上, n (%)	148 (16.3)	49 (18.5)	93 (16.8)	6 (6.7)	0.031

カテゴリ変数はCochran-Armitage検定,

床近傍室温が高い場合は、年間の住宅内転倒割合が少ない

覚醒在宅中平均床近傍室温と年間の住宅内転倒の関連

目的変数：年1回以上の転倒（0：なし，1：あり）

ロジスティック回帰分析

説明変数（グレーは調整変数）	単変量モデル			多変量モデル			
	OR	(95%CI)	p value	OR	(95%CI)	p value	
覚醒在宅中 平均居間 床近傍室温	寒冷群（12°C未満）	1 (reference)	-	1 (reference)	-	-	
	準寒冷群（12-18°C未満）	0.72	(0.53, 0.97)	0.033	0.69	(0.47, 1.01)	0.058
	温暖群（18°C以上）	0.54	(0.32, 0.91)	0.022	0.49	(0.26, 0.94)	0.032
平均低強度以上 身体活動量	< 11.0 METs-時/日	2.04	(1.35, 3.08)	0.001	2.19	(1.29, 3.72)	0.004
	11.0 - 14.2 METs-時/日	1 (reference)	-	-	1 (reference)	-	-
	14.3 - 17.8 METs-時/日	1.57	(1.03, 2.39)	0.036	1.80	(1.07, 3.03)	0.026
平均座位時間	≥ 17.9 METs-時/日	1.42	(0.94, 2.15)	0.097	1.71	(0.89, 3.29)	0.112
	< 389.7 分/日	1 (reference)	-	-	1 (reference)	-	-
	389.7 - 462.4 分/日	0.90	(0.60, 1.35)	0.612	0.90	(0.53, 1.52)	0.693
平均加速度計装着時間 [時/日]	462.5 - 542.8 分/日	0.82	(0.55, 1.23)	0.337	0.90	(0.47, 1.72)	0.744
	≥ 542.9 分/日	0.97	(0.64, 1.46)	0.887	1.04	(0.45, 2.40)	0.932
平均在宅時間 [時/日]	0.94	(0.85, 1.04)	0.220	0.95	(0.81, 1.12)	0.553	
玄関に危険な段差（0：なし，1：あり）	1.06	(1.02, 1.10)	0.003	1.01	(0.96, 1.05)	0.814	
暗い廊下（0：なし，1：あり）	3.91	(2.84, 5.38)	<0.001	2.41	(1.65, 3.52)	<0.001	
	2.82	(2.11, 3.78)	<0.001	1.79	(1.25, 2.54)	0.001	

その他、年齢、性別、BMI、世帯年収、精神的健康、体の痛み、慢性疾患の有無、平均外気温、省エネルギー地域区分で調整

考察

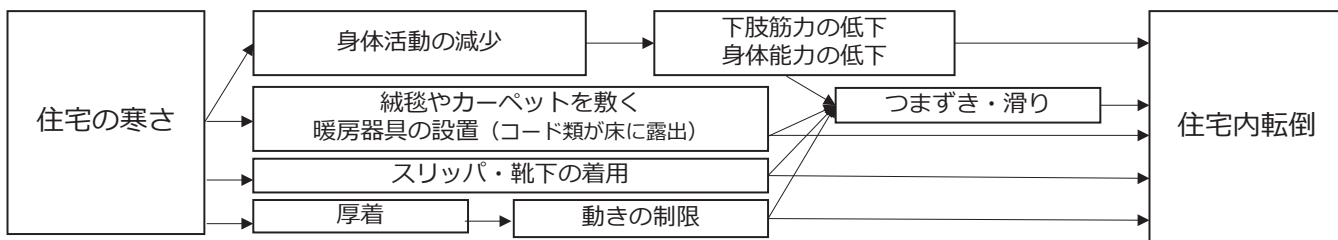
1. 住宅の寒さが筋力や身体能力の低下と関連し、転倒リスクを高めた可能性

- a. 救急外来受診データ研究。冬季は春・夏に比べて下肢筋力が低下し、場所を問わず転倒が増加*1
- b. 高齢女性の実験研究。室温25℃に比べて15℃の環境下では、身体パフォーマンスが有意に低下*2
- c. 通所介護施設利用者の観察研究。主観的に室内が寒いと感じている場合は、握力が低く*3、加えて経済的な満足度が低い場合は、フレイルリスクと転倒リスクが高い*4

2. 住宅の寒さが、絨毯やカーペットを敷く、スリッパを履く、厚着をする*1,5などの行動性体温調節を引き起こし、転倒リスクを高めた可能性

- a. 本研究でも、寒さによるコタツ利用割合の増加、厚着の増加を確認
- b. 絨毯やカーペット、床の散らかりなどは転倒の物理的要因*6。これらの転倒要因が多くなり、転倒リスクを高めた可能性

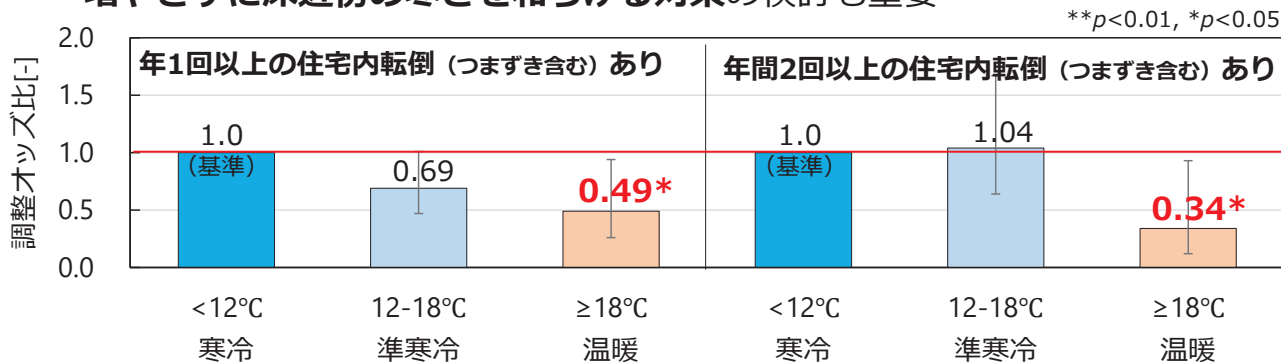
先行研究等の知見より想定されるパス



*1 Yeung PY, et al. Higher incidence of falls in winter among older people in Hong Kong. J Clin Gerontol Geriatr 2011; 22: 13-16.
 *2 Lindemann U, et al. Effect of cold indoor environment on physical performance of older women living in the community. Age Ageing 2014; 43: 571-575.
 *3 Hayashi Y, et al. Lower physical performance in colder seasons and colder houses: evidence from a field study on older people living in the community. Int J Environ Res Public Health 2017.
 *4 Nakajima Y, et al. Relationship between perceived indoor temperature and self-reported risk for frailty among community-dwelling older people. Int J Environ Res Public Health 2019; 16.
 *5 Qian XX, et al. Seasonal pattern of single falls and recurrent falls amongst community-dwelling older adults first applying for long-term care services in Hong Kong. Age ageing 2019; 49: 125-129
 *6 World health organization. WHO Global report on falls prevention older age. 2008.

本分析から得られた知見

1. 寒冷群（12℃未満）の住宅に比べて、温暖群（18℃以上）の住宅では、住宅内で年間1回以上の転倒が発生する可能性が低い（オッズ比は0.49）
2. 適切に暖房を使用して室温を維持することで、住宅内の転倒リスクを低減できる可能性
3. 特に断熱性能の低い住宅では、暖房時に上下温度差が大きくなるため、断熱改修による上下温度差の緩和や、床暖房の導入などで転倒リスク要因を増やさずに床近傍の寒さを和らげる対策の検討も重要



※1 改修前ベースライン調査
 ※2 65歳以上の高齢者（907名）対象
 ※3 ロジスティック回帰分析。年齢、性別、BMI、世帯所得、精神的健康状態、体の痛み、慢性疾患、低強度以上身体活動量、座位時間、加速度計装着時間、在宅時間、玄関の危険な段差、暗い廊下、外気温、省エネルギー地域区分を調整



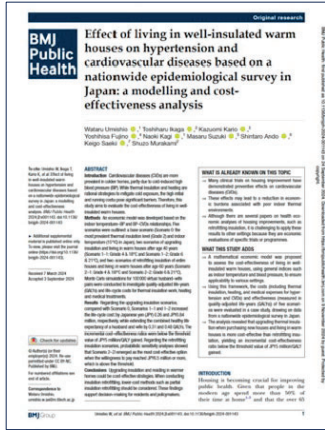
在宅中平均居間の床上0m室温による群分け

6. 高断熱化と暖房の費用効果分析

— 高血圧・循環器疾患関連 —

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員 (東京科学大学※ 助教)

※2024年10月1日より、東京工業大学と東京医科歯科大学が統合



日本全国疫学調査に基づく、断熱性が高く暖かい住宅での生活が高血圧と心血管疾患に与える影響：モデリングと費用対効果分析

海塩 渉*1、伊香賀俊治*2、苅尾七臣*3、藤野善久*4、鍵 直樹*1、鈴木 昌*5、安藤真太郎*6、佐伯圭吾*7、村上周三*2

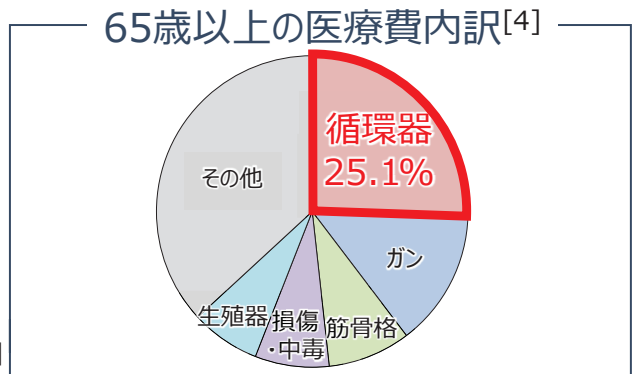
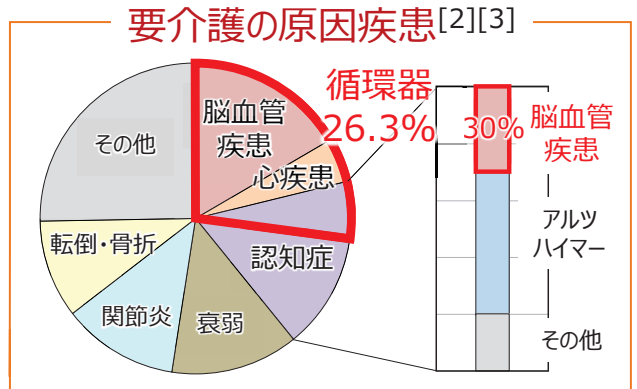
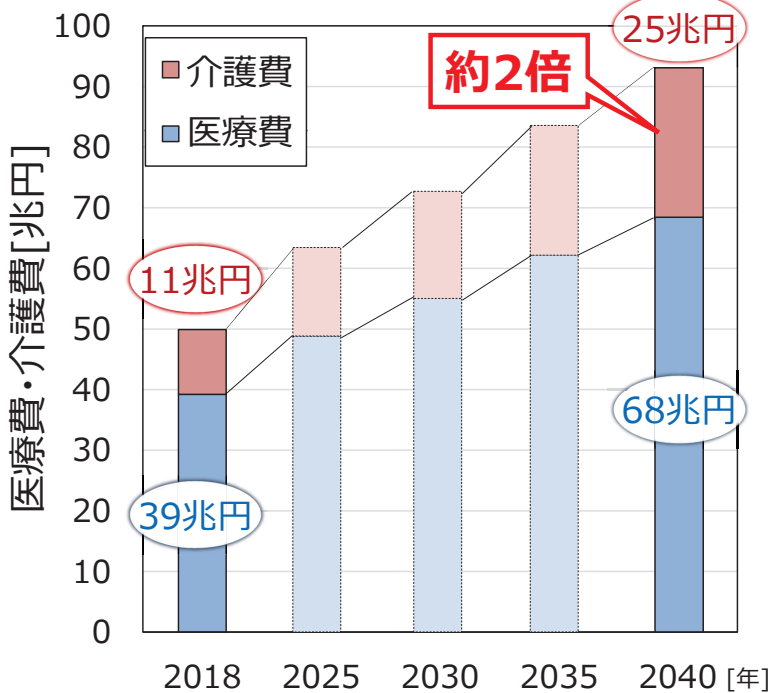
- *1 東京工業大学 環境・社会理工学院 建築学系
- *2 一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター
- *3 自治医科大学 医学部 内科学講座 循環器内科学部門
- *4 産業医科大学 産業生態科学研究所
- *5 東京歯科大学 市川総合病院 救急科
- *6 北九州市立大学 国際環境工学部 建築デザイン学科
- *7 奈良県立医科大学 医学部 疫学・予防医学講座

<https://bmjpublichealth.bmj.com/content/2/2/e001143>

2024年9月24日公開

背景：循環器関連医療・介護費削減の意義

■ 医療費・介護費の推移[1]



▶ 医療費・介護費の抑制に最も効果的な循環器疾患の予防

[1] 内閣官房・内閣府・財務省・厚生労働省：2040年を見据えた社会保障の将来見通し, 2018 [2] 厚生労働省：国民生活基礎調査の概況, 2017

[3] 須貝佑一：あなたの家族が病気になった時に読む本 認知症, 2006 [4] 厚生労働省：国民医療費の概況, 2018

背景：健康日本21の循環器疾患の予防目標

循環器疾患
の予防

脳血管疾患

男性：6,100人減少
女性：3,200人減少

虚血性心疾患

男性：2,500人減少
女性：2,200人減少

最高血圧4mmHgの低下で循環器疾患14000人の予防効果

危険因子
の低減

高血圧

最高血圧を
4.0 mmHg
低下

脂質異常症

喫煙

糖尿病

2.3 mmHg低下

1.5 mmHg低下

0.12 mmHg低下

0.17 mmHg低下

食生活

食塩摂取の減少
野菜摂取の増加
肥満者の減少

身体活動

歩数の増加
運動習慣者割合
の増加

飲酒

多量飲酒者割合
の減少

降圧剤

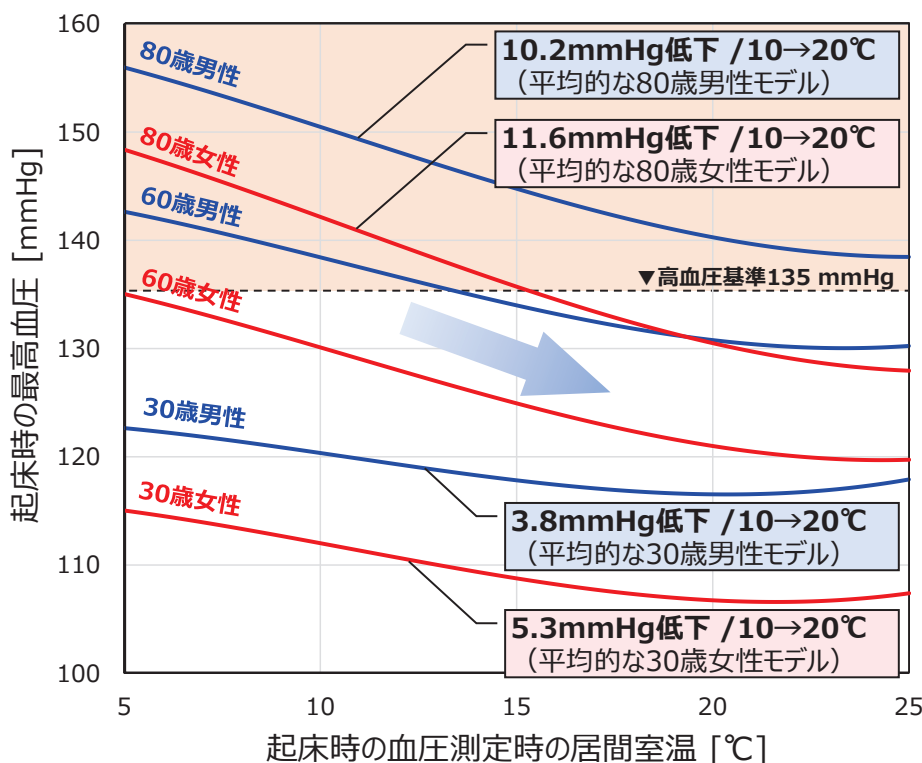
服用率10%増加

健康日本21（第2次）の範囲

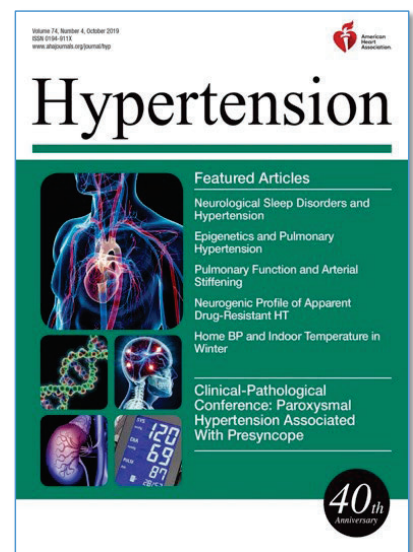
背景：室温と血圧の関連

Cross-Sectional Analysis of the Relationship Between Home Blood Pressure and Indoor Temperature in Winter
A Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan

Wataru Umishio, Toshiharu Ikaga, Kazuomi Kario, Yoshihisa Fujino, Tanji Hoshi, Shintaro Ando, Masaru Suzuki, Takesumi Yoshimura, Hiroshi Yoshino, Shuzo Murakami, and on behalf of the SWH Survey Group



全国約3800名の冬季2週間
室温と家庭血圧の断面調査



背景：住まいによる循環器疾患の予防効果

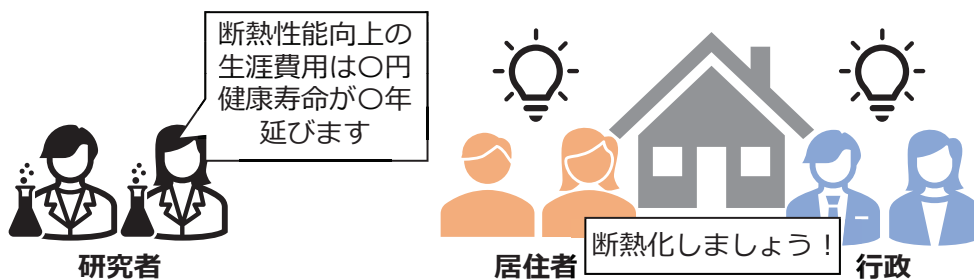


目的：住まいの健康影響含む費用効果分析

費用対効果の情報なし ⇒ 断熱化すべきか否かの判断ができない



費用対効果の情報あり ⇒ 長期的視点の判断材料があり、断熱化が進んでいく



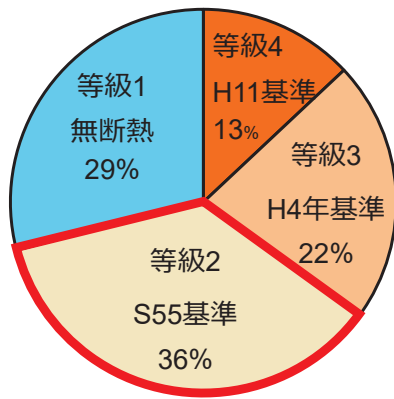
■ 目的 高断熱化と暖房による高血圧予防に伴う費用効果分析

方法：費用効果分析 ケースの設定①

医療経済分野のガイドラインや報告様式（CHEERS声明）に従って評価介入と比較対照ケースの設定

現状維持ケース（等級2・15℃）

■ 日本のストックと室温の現状



出典：国土交通省調査によるストックの性能別分布を基に、住宅土地統計調査による改修件数及び事業者アンケート等による新築住宅の省エネ基準適合率を反映して国土交通省が推計（R1年度）

Table 1. Characteristics of Participants in the Baseline Survey in Winter

Variable	Mean (SD)
HSBP, mm Hg	
In the morning	130 (18)
In the evening	123 (16)
HDBP, mm Hg	
In the morning	81 (11)
In the evening	74 (10)
HR, beats/min	
In the morning	69 (9)
In the evening	72 (9)
Temp _{in} , °C	
In the morning	14.5 (3.4)
In the evening	17.8 (3.2)

朝の室温15℃

Umishio W, Ikaga T, Kario K, et al. *Hypertension*. 2019;74:756–766

方法：費用効果分析 ケースの設定②

医療経済分野のガイドラインや報告様式（CHEERS声明）に従って評価介入と比較対照ケースの設定

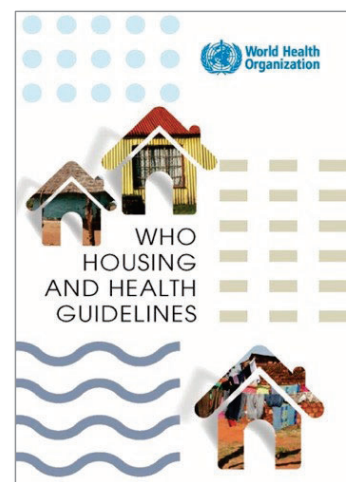
現状維持ケース（等級2・15℃） vs 国やWHOの推奨ケース（等級4・18℃, 等級6・21℃）

■ 日本の上位等級とWHOの室温推奨値

等級	説明	U _A 値 (6地域)
7	熱損失等のより著しい削減のための対策が講じられている	0.26
6	熱損失等の著しい削減のための対策が講じられている	0.46
5	熱損失等のより大きな削減のための対策が講じられている	0.60
4	熱損失等の大きな削減のための対策が講じられている	0.87
3	熱損失等の一定程度の削減のための対策が講じられている	1.54
2	熱損失の小さな削減のための対策が講じられている	1.67
1	その他	—

上位等級
(令和4年10月施行)

← **現行基準**

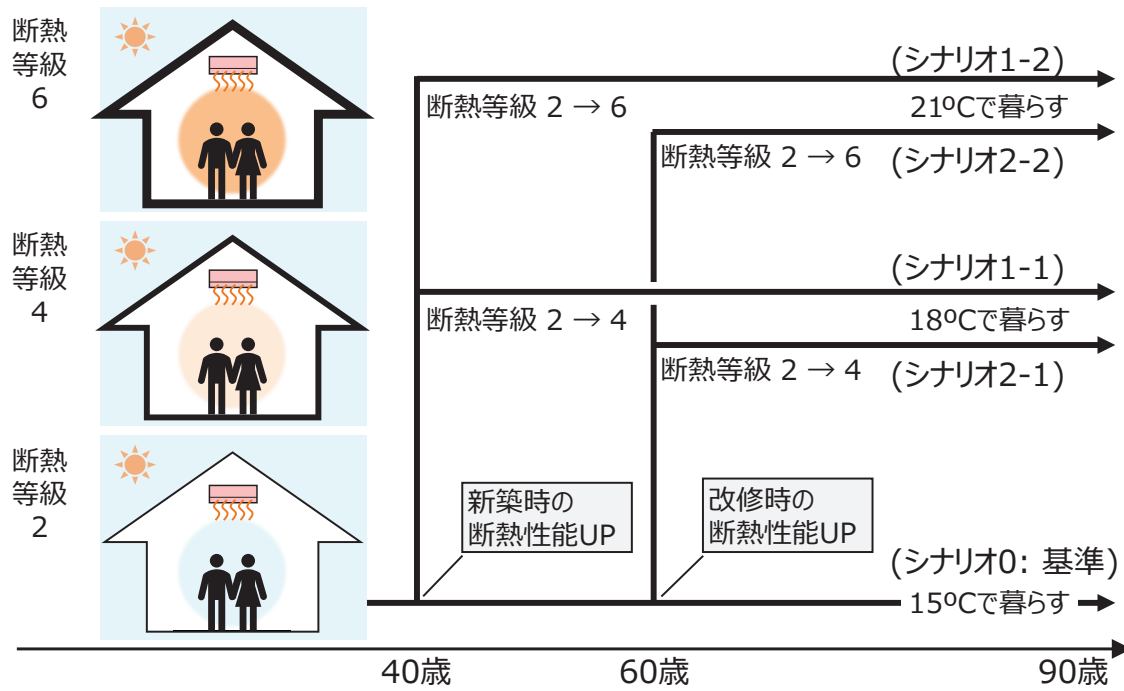


冬季室温18℃以上（強く勧告）
（小児・高齢者はもっと暖かく⇒21℃）

国土交通省住宅局：住宅性能表示制度の見直しについて. 2022

WHO. WHO Housing and health guidelines. 2018.11

方法：費用効果分析 新築・改修シナリオ



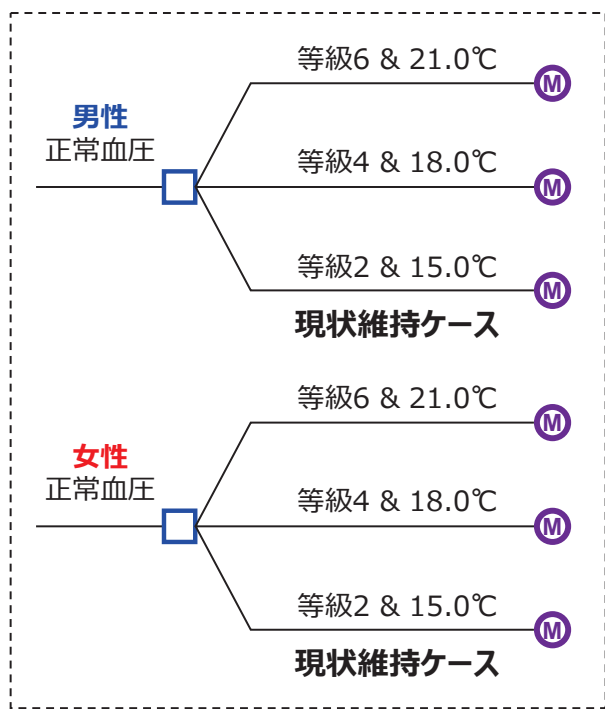
シナリオ	説明
0: 基準	日本において最も一般的な断熱等級2の住宅で、室温15°Cで暮らす
1: 新築	40歳の新築時に断熱等級4もしくは6にアップグレードし、その後室温18°Cもしくは21°Cで暮らす
2: 改修	60歳の改修時に断熱等級4もしくは6にアップグレードし、その後室温18°Cもしくは21°Cで暮らす

方法：費用効果分析のモデル（メインツリー）

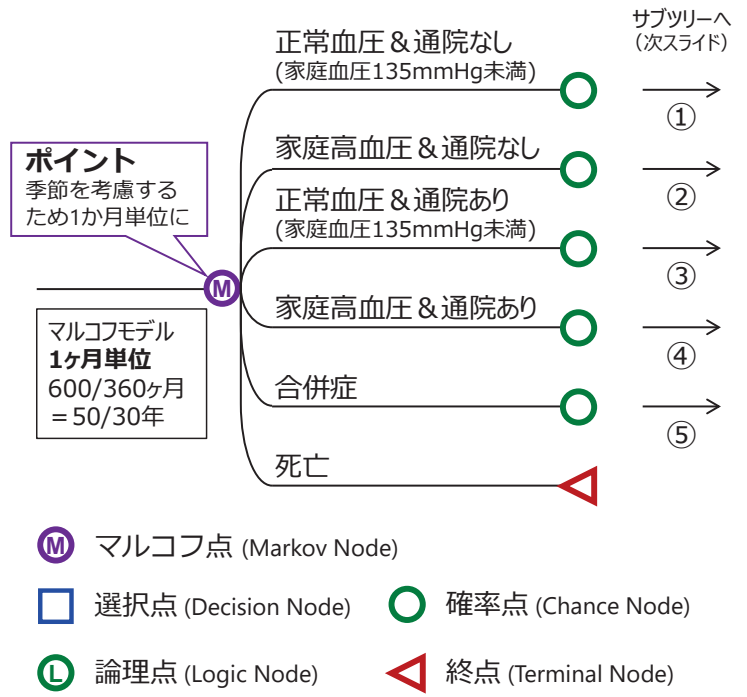
医療経済分野で使用されるソフトウェアでモデルを構築



■ 決定樹モデル

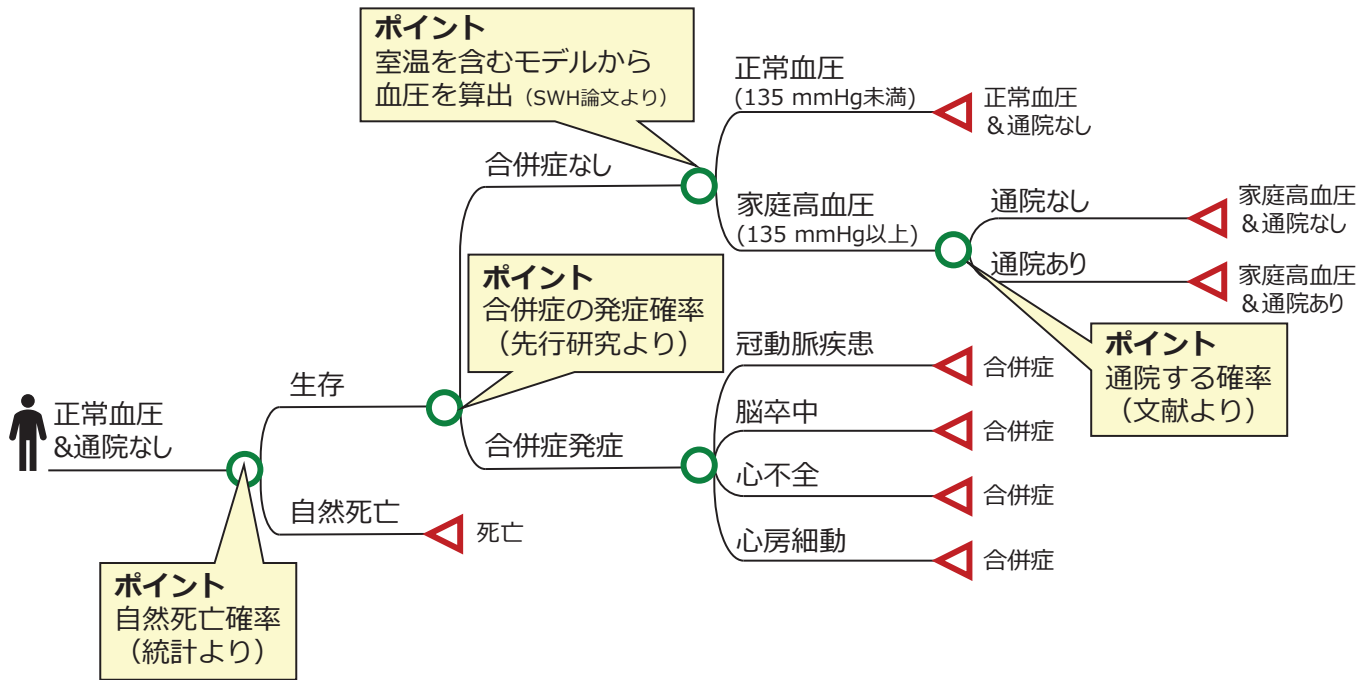


■ マルコフモデル



方法：費用効果分析のモデル（サブツリー例）

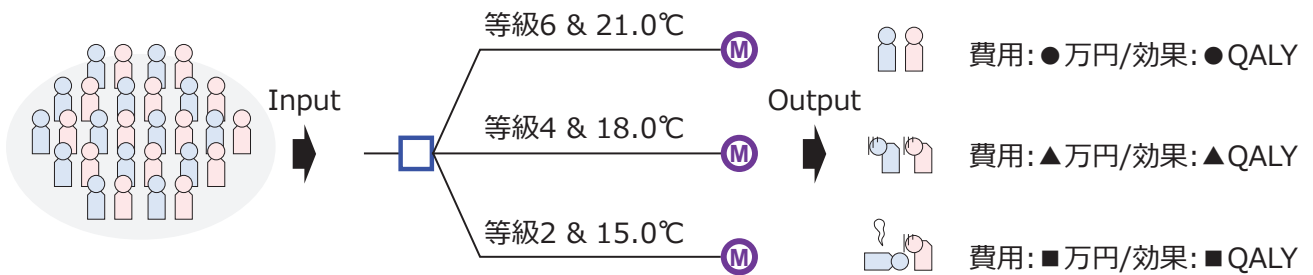
■ 正常血圧&通院なしのサブツリー



方法：モンテカルロシミュレーション

夫婦10万ペアが各シナリオで50年(新築)/30年(改修)の人生を過ごす状況をシミュレート

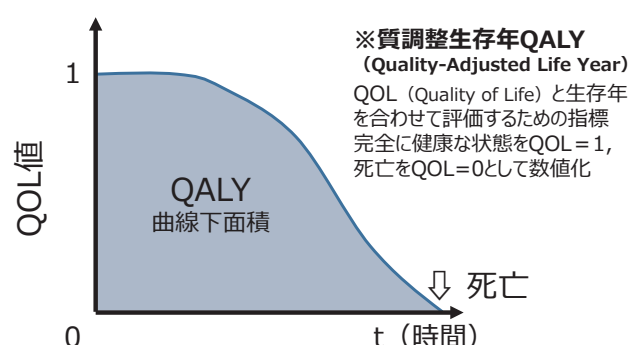
- ① 夫婦10万ペア生成
- ② 各シナリオで過ごす
- ③ 各ケースの平均費用と効果を算出



■ 費用

- ① 医療費 高血圧・脳血管疾患・心疾患
- ② 工事費 新築と改修別に費用を設定
- ③ 暖房費 エネルギーシミュレーションソフト BEST-Hによって計算

■ 効果（健康寿命※で評価）



方法：費用対効果の評価の仕方

費用対効果は増分費用効果比ICER (Incremental cost-effectiveness ratio) で評価
 = ある対策にかかる「追加の費用」を、新たに得られる「追加の効果」で割ったもの

▶ 値が小さければ小さいほど、費用対効果が高いことを示す

$$\text{ICER} = \frac{\text{対策Aに要する「費用」} - \text{基準となる施策の「費用」}}{\text{対策Aをした際の「効果」} - \text{基準となる施策の「効果」}} = \frac{\text{「追加の費用」}}{\text{「追加の効果」}}$$

例) 対策A：費用200万円/効果1.5 QALY、基準：費用50万円/効果1.0 QALYの場合

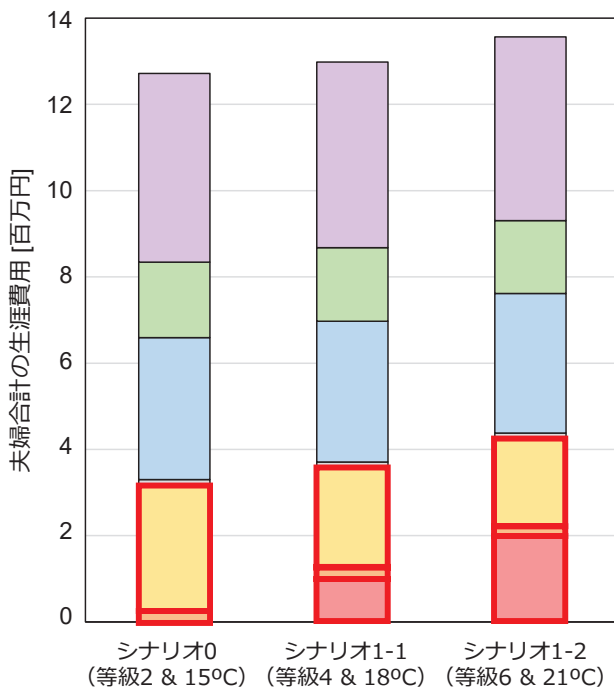
$$\text{ICER} = \frac{200\text{万円} - 50\text{万円}}{1.5\text{ QALY} - 1.0\text{ QALY}} = \frac{150\text{万円}}{0.5\text{ QALY}} = 300\text{万円/QALY}$$

➡ 1QALY獲得する（1年健康で長生きする）ために300万円かかる対策

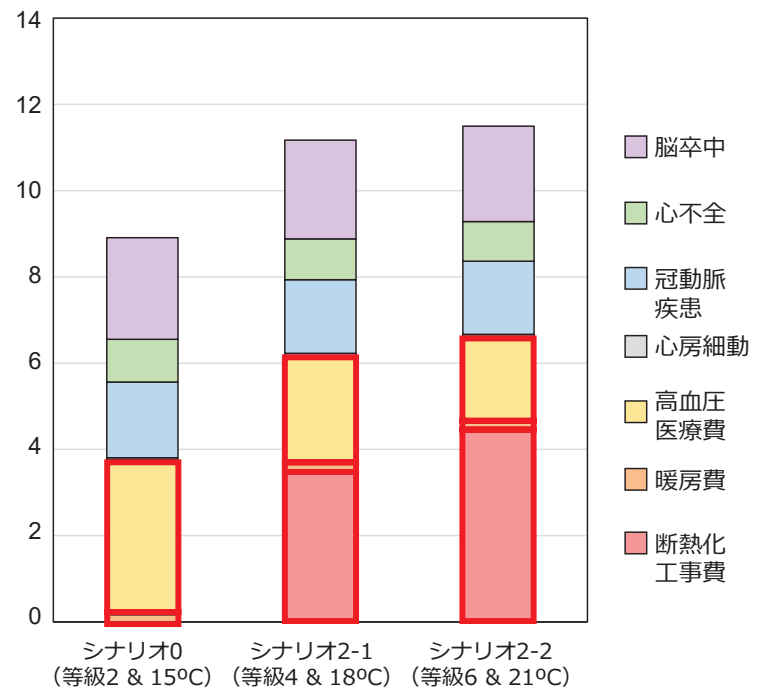
▶ 日本のガイドラインでは500万円/QALY以下で費用対効果が高いとされる

結果：新築と改修シナリオの費用内訳

新築シナリオの生涯費用



改修シナリオの生涯費用



▶ 医療費が全体の59.8～98.1%を占め、暖房費は2%以下

結果：新築と改修シナリオの費用対効果

平均的な個人属性・生活習慣を有する男女夫婦10万ペアの平均値を算出

シナリオ	生涯費用 [万円]	健康寿命 [QALYs]	生涯費用増分 [万円]	健康寿命増分 [QALYs]	増分費用効果比 ICER [万円/QALY]
新築シナリオ					
0: 断熱等級2 & 15°C	1,278	51.38	-	-	-
1-1: 断熱等級4 & 18°C	1,304	51.69	26	0.31	84
1-2: 断熱等級6 & 21°C	1,362	51.86	84	0.48	177
改修シナリオ					
0: 断熱等級2 & 15°C	894	33.58	-	-	-
2-1: 断熱等級4 & 18°C	1,120	34.14	226	0.56	407
2-2: 断熱等級6 & 21°C	1,152	34.44	258	0.86	300

新築シナリオ：断熱等級2 & 15°C →断熱等級6 & 21°C

生涯費用：84万円↑ 健康寿命：0.48 QALY↑ ICER：177万円/QALY※

改修シナリオ：断熱等級2 & 15°C →断熱等級6 & 21°C

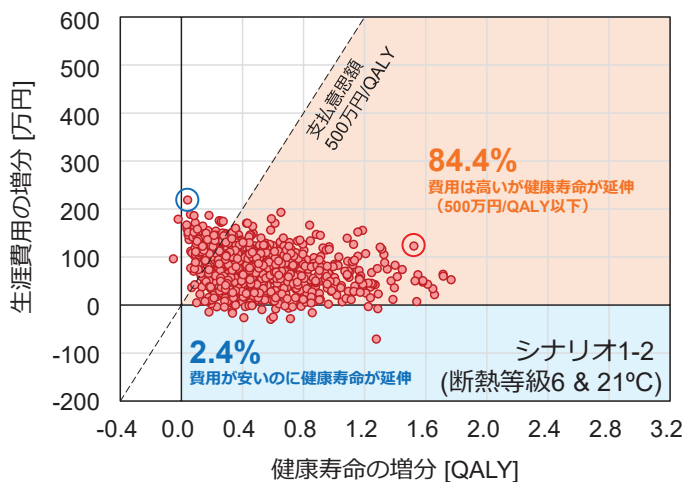
生涯費用：258万円↑ 健康寿命：0.86 QALY↑ ICER：300万円/QALY※

※増分費用効果比ICER：500万円/QALY以下 →費用対効果が高いと判定

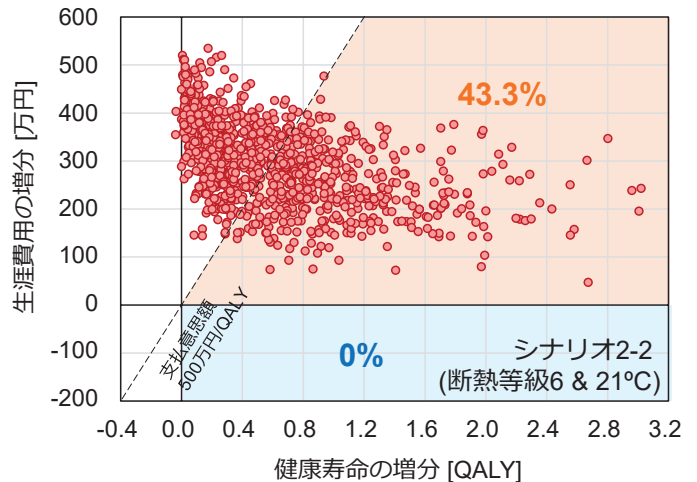
結果：新築と改修シナリオの不確実性分析

医療経済評価では個人属性のバラツキを考慮した不確実性分析が必須

新築シナリオ1-2 (vs シナリオ0)



改修シナリオ2-2 (vs シナリオ0)



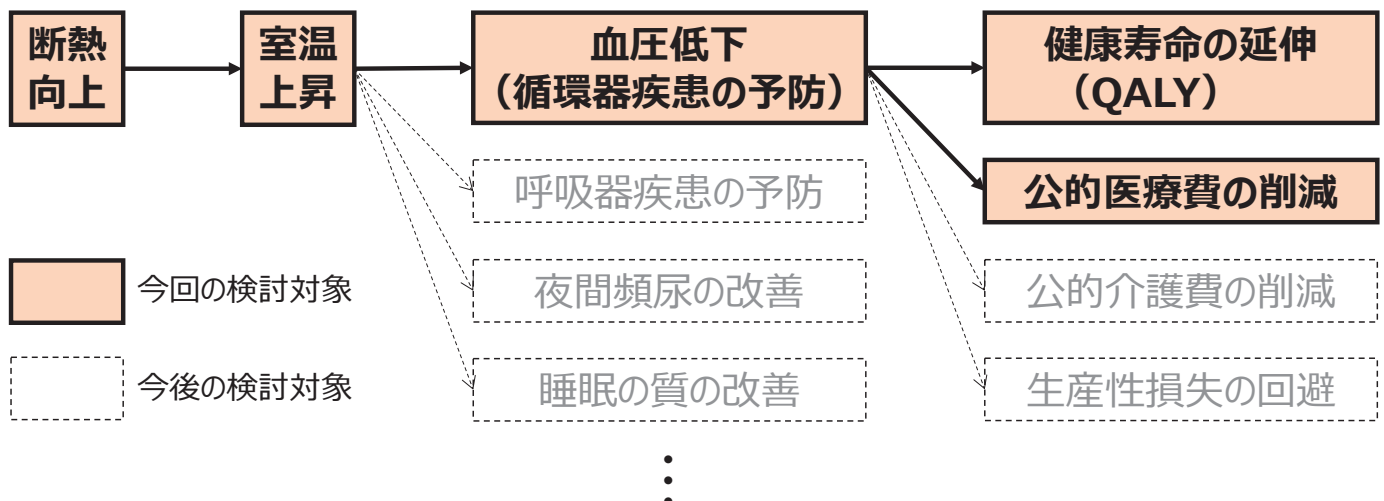
新築シナリオ：86.8%の居住者にとって費用対効果が高い（500万円/QALY以下）

改修シナリオ：43.3%の居住者にとって費用対効果が高い → **低コストな対策が必要**

まとめ

1. 新築時に断熱グレードを向上し暖かい住宅で暮らすことは、
生涯費用は増加するが健康寿命が延伸し、費用対効果に優れた対策
2. 改修時に断熱グレードを向上し暖かい住宅で暮らすことは、
費用対効果に優れた対策ともなり得るが、**さらに低コストの対策が有効**
(部分断熱改修等)

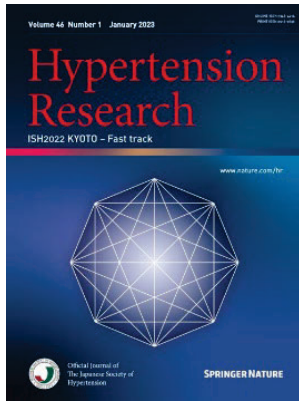
今後の展開



➡ **他の健康指標や、介護費削減・生産性損失回避も考慮することで、**
より断熱等級が高く暖かい住宅での暮らしのメリットを享受できる可能性

7. 生活環境病 ～新たな枠組み～

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 助教）



高血圧研究 46(1), 9-18, 2023年1月掲載

高血圧管理における住宅の役割：

日本のスマートウェルネス住宅調査のエビデンスレビュー

海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、苅尾七臣^{*3}、藤野善久^{*4}、鈴木 昌^{*5}、安藤真太郎^{*6}、星 旦二^{*7}、吉村健清^{*8}、吉野 博^{*9}、村上周三^{*10}、スマートウェルネス住宅調査グループを代表して

^{*1} 東京工業大学助教 ^{*2} 慶應義塾大学教授 ^{*3} 自治医科大学教授

^{*4} 産業医科大学教授 ^{*5} 東京歯科大学教授 ^{*6} 北九州市立大学准教授

^{*7} 東京都立大学名誉教授 ^{*8} 産業医科大学名誉教授 ^{*9} 東北大学名誉教授

^{*10} 東京大学名誉教授

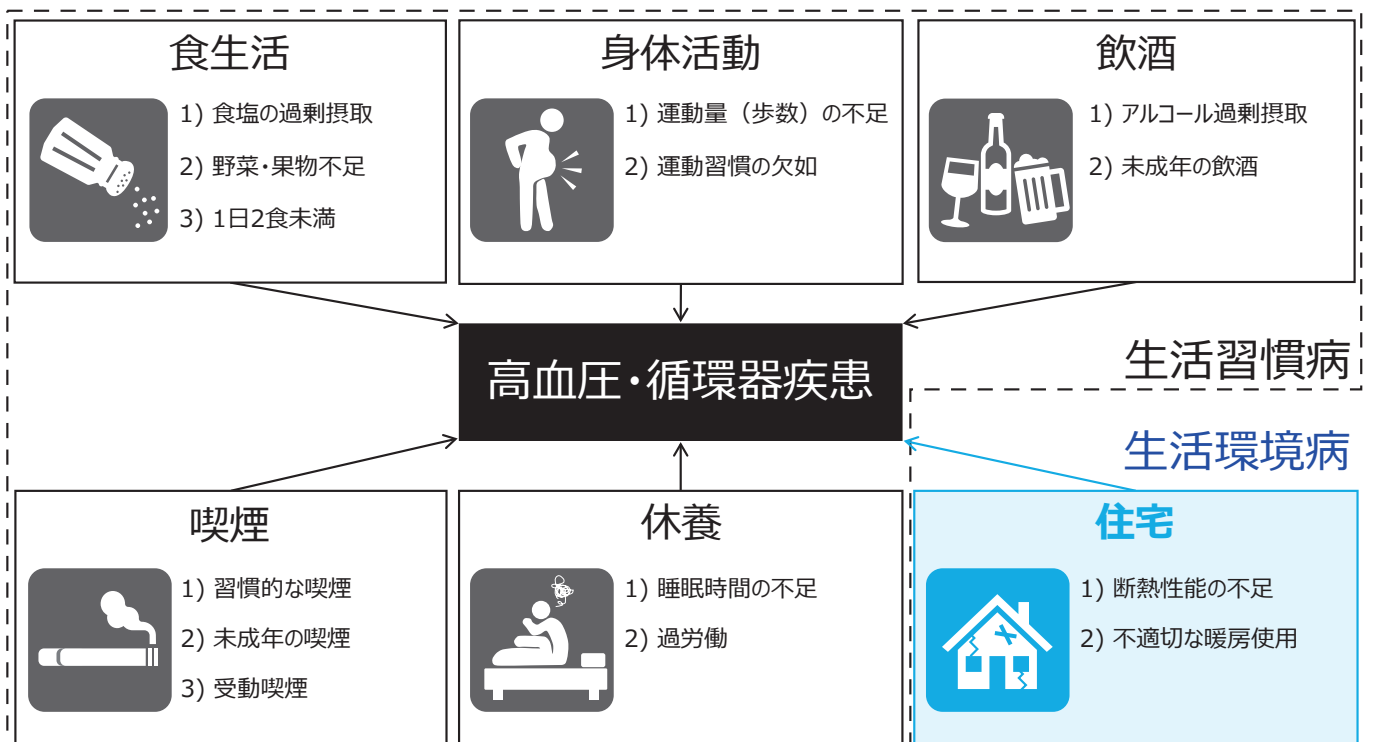
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36224288/>

日本高血圧学会が監修する高血圧国際医学誌 (IF=5.5)

Umishio W., Ikaga T., Kario K., Fujino Y., Suzuki M., Ando S., Hoshi T., Yoshimura T., Yoshino H., Murakami S.; on behalf of the SWH Survey Group. Role of housing in blood pressure control: a review of evidence from the Smart Wellness Housing survey in Japan. Hypertens Res. 2023 Jan;46(1):9-18

高血圧・循環器疾患は「生活環境病」でもある

1～3の原著論文の結果を踏まえ、これまで「生活習慣病」として広く認識されてきた高血圧や循環器疾患が「生活環境病」でもあるという新たな枠組みを提案



循環器疾患予防の目標設定に住まいを

循環器疾患
の予防

脳血管疾患

男性：6,100 + ? 人減少
女性：3,200 + ? 人減少

虚血性心疾患

男性：2,500 + ? 人減少
女性：2,200 + ? 人減少

更なる循環器疾患の減少

危険因子
の低減

高血圧

最高血圧を
4.0 + ?
mmHg低下

脂質異常症

喫煙

糖尿病

更なる血圧の低下

? mmHg低下

2.3 mmHg低下

1.5 mmHg低下

0.12 mmHg低下

0.17 mmHg低下

住まい

断熱性能の向上
適切な暖房使用

食生活

食塩摂取の減少
野菜摂取の増加
肥満者の減少

身体活動

歩数の増加
運動習慣者割合
の増加

飲酒

多量飲酒者割合
の減少

降圧剤

服用率10%増加

※健康日本21（第2次）では、国民の最高血圧平均値を10年間で4mmHg低下させることによって、脳卒中死亡者数が年間約1万人、冠動脈疾患死亡数が年間約5千人減少すると推計されている。

III編 改修前後調査に基づく 分析速報

1. 住宅の寒さとメンタルヘルス・プレゼンティーズム

藤野善久 調査・解析小委員会 副委員長（産業医科大学 教授）
海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京科学大学 助教）

SWH研究

- 住宅の機能（主に断熱）が健康に与える影響の検証
- 「健康」とは、（WHO定義）

健康とは、病気でないとか、弱っていないということではなく、
肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、
すべてが満たされた状態にあること

血圧・夜間頻尿
睡眠・疼痛

?

?

- 住宅の機能（主に断熱）が**健康に与える影響**の検証
- 「健康」とは、（WHO定義）

健康とは、病気でないとか、弱っていないということではなく、**肉体的**にも、**精神的**にも、そして**社会的**にも、すべてが満たされた状態にあること

血圧・夜間頻尿
睡眠・疼痛

メンタルヘルス

社会参加、労働
など

テーマ1：住宅と精神的健康度

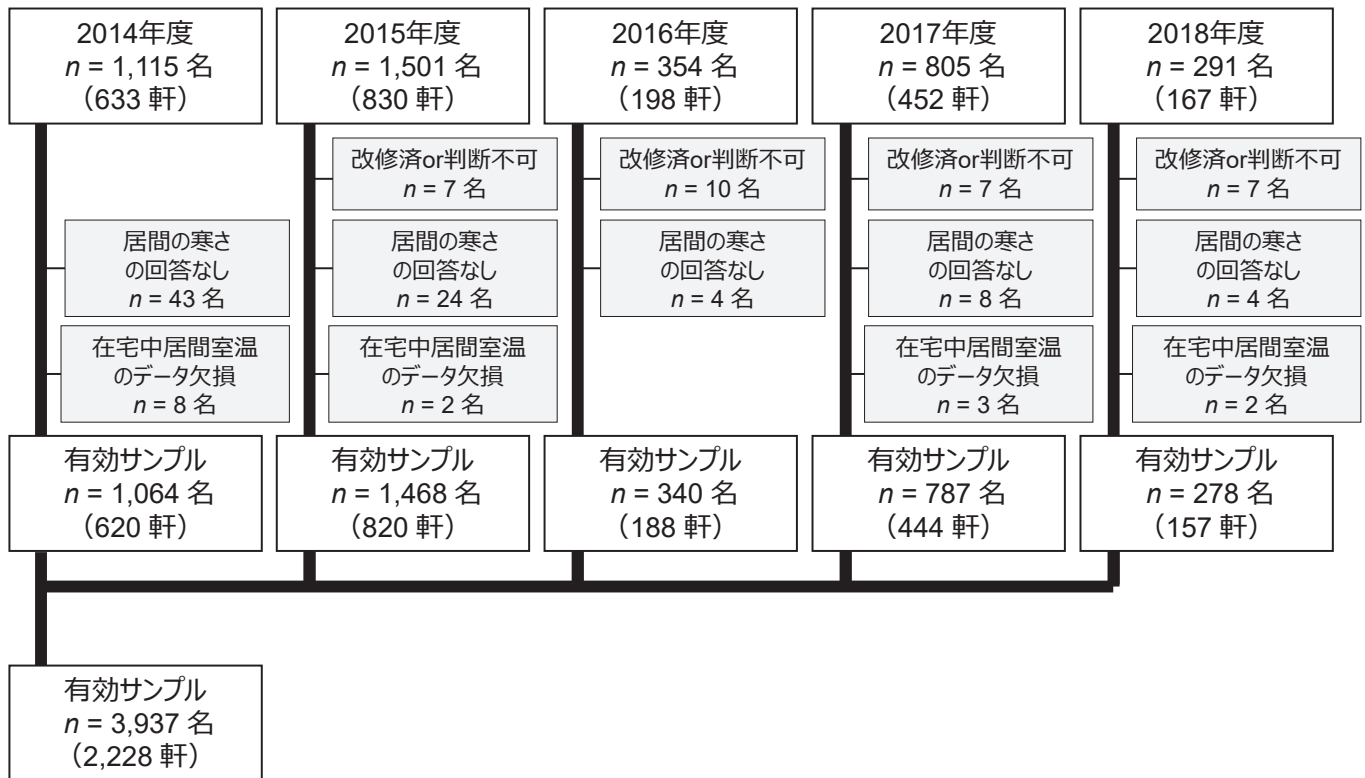
- 先行研究
 - 住宅の欠陥と精神的健康度の低下
 - エネルギー貧困（不十分な暖房）と精神的健康度の低下
- **住宅環境は日本と海外で大きく異なる**
- 日本におけるエビデンスの必要性

1) Singh A, et al. Housing Disadvantage and Poor Mental Health: A Systematic Review. *Am J Prev Med.* 2019.

2) Bentley R, et al. The effect of energy poverty on mental health, cardiovascular disease and respiratory health: a longitudinal analysis. *Lancet Reg Health West Pac.* 2023.

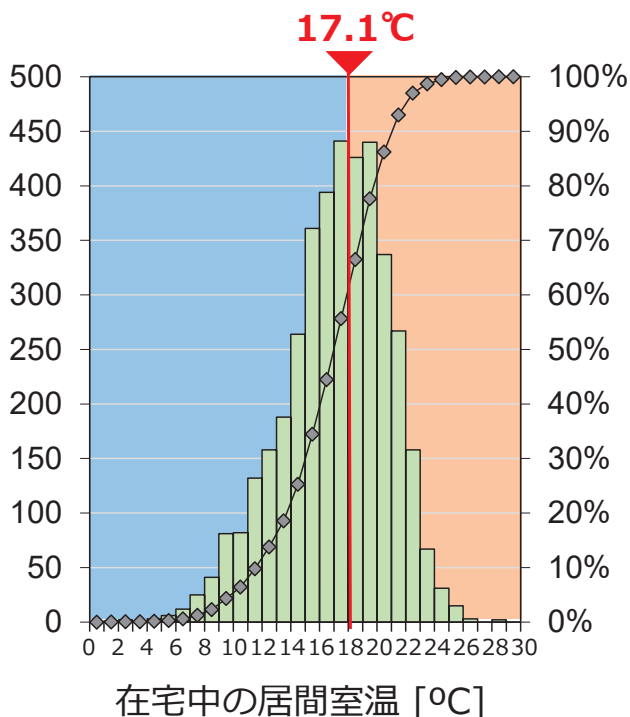
サブジェクトフロー

ベースライン調査への参加者 (2,447軒4,412名)



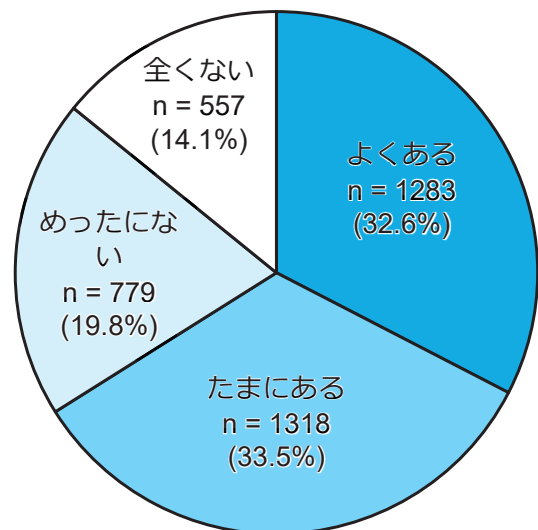
寒さの指標

客観的寒さ (室温)



主観的寒さ

(健康チェックリスト)



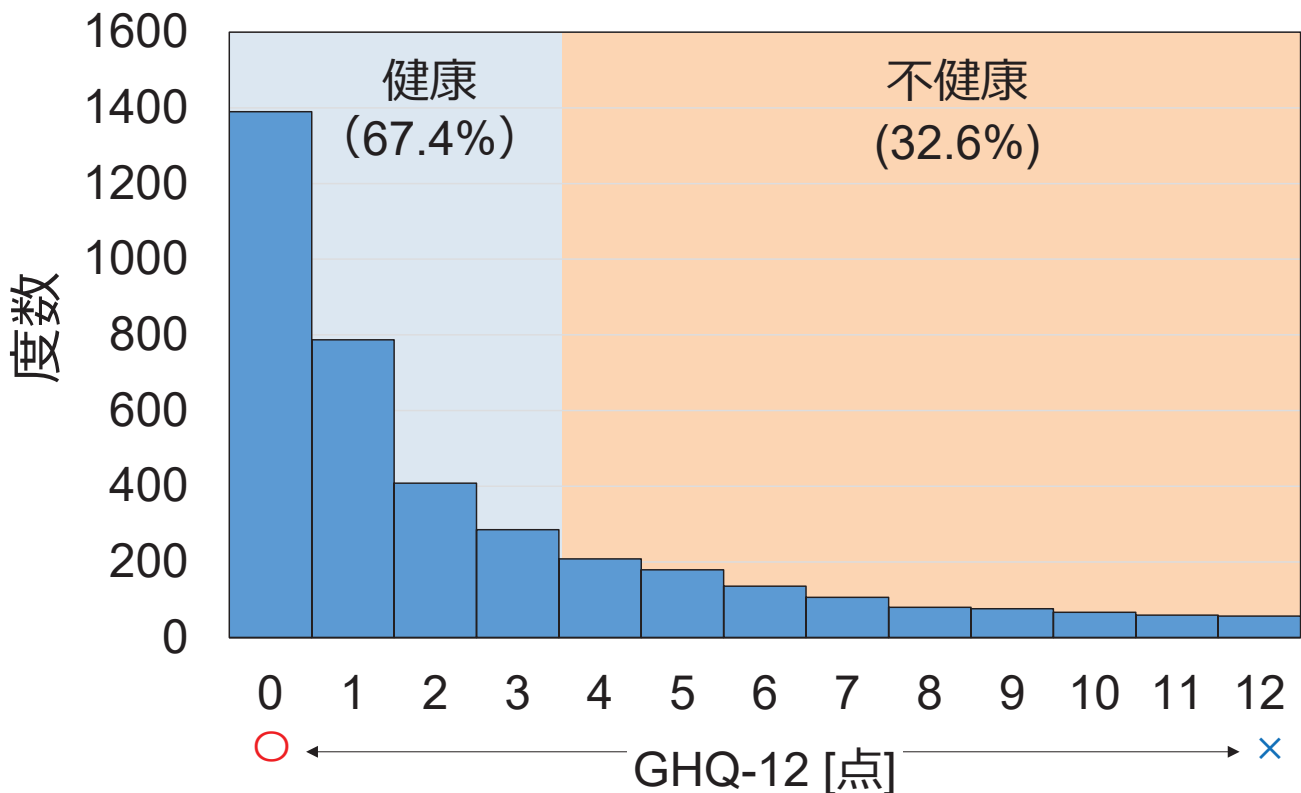
- 疫学研究では様々な調査票が使用
 - GHQ, K6, SF8, など
- **GHQ-12**
- 精神的健康を簡便に測定するための自己記入式の尺度

Q. 何かをする時いつもより集中して…
Q. 心配事があり、よく眠れないようなことが…
Q. いつもより自分のしていることに生きがいを感じるものが…

得点が高いほど精神健康に問題がある（悪い）

- *1 GHQ (General Health Questionnaire) : 精神健康調査票の1つ。心身の健康状態を“精神健康度”から評価する自己記入式の質問紙で神経症を早期に発見するための質問紙として国際的に広く使用され、その有効性が実証されている。60項目から構成される原版の他に短縮版が開発されている。
- *2 K6 : 米国のKesslerらによって、うつ病・不安障害などの精神疾患をスクリーニングすることを目的として開発され、一般住民を対象とした調査で心理的ストレスを含む何らかの精神的な問題の程度を表す指標として広く利用されている。
- *3 SF8 (Short Form 8) : 日本でも広く使用されている健康関連QOL (Health Related Quality of Life) 尺度。健康の8領域を測定できる尺度。厚生労働省Webサイト「用語解説」 <https://kokoro.mhlw.go.jp/glossary/>

GHQ-12



研究概要

Population	対象者	SWH研究参加者	
Exposure	暴露	家が寒い	室温（連続値）、自覚的に寒い
Control	対照	家が暖かい	室温（連続値）、自覚的に寒くない
Outcome	目的変数	精神的健康度が悪い	GHQ12の点数

- 家の寒さと精神的健康度の関連を、一般化線形モデルで解析
- 共変量：年齢、BMI、性別、世帯年収、睡眠、運動

寒さと精神的健康度GHQ12

	モデル1			モデル2		
	Expβ	(95%CI)	P	Expβ	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.99	(0.98, 1.00)	0.039	0.99	(0.98, 1.00)	0.127
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	—	—	—	1.05	(0.88, 1.24)	0.611
たまにある	—	—	—	1.05	(0.91, 1.22)	0.522
よくある	—	—	—	1.26	(1.09, 1.46)	0.002

- モデル1：個人属性＋生活習慣＋居間室温
- モデル2：個人属性＋生活習慣＋居間室温＋居間寒さ

寒さと精神的健康度GHQ12

	モデル1			モデル2		
	Expβ	(95%CI)	P	Expβ	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.99	(0.98, 1.00)	0.039	0.99	(0.98, 1.00)	0.127
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	—	—	—	1.05	(0.88, 1.24)	0.611
たまにある	—	—	—	1.05	(0.91, 1.22)	0.522
よくある	—	—	—	1.26	(1.09, 1.46)	0.002

室温が1度上昇するごとに、GHQ点数が高くなる確率が低い

- ・モデル1：個人属性＋生活習慣＋居間室温
- ・モデル2：個人属性＋生活習慣＋居間室温＋居間寒さ

寒さと精神的健康度GHQ12

	モデル1			モデル2		
	Expβ	(95%CI)	P	Expβ	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.99	(0.98, 1.00)	0.039	0.99	(0.98, 1.00)	0.127
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	—	—	—	1.05	(0.88, 1.24)	0.611
たまにある	—	—	—	1.05	(0.91, 1.22)	0.522
よくある	—	—	—	1.26	(1.09, 1.46)	0.002

寒いと感じる人ほど、GHQ点数が高くなる確率が高い

- ・モデル1：個人属性＋生活習慣＋居間室温
- ・モデル2：個人属性＋生活習慣＋居間室温＋居間寒さ

- 住宅の機能（主に断熱）が**健康に与える影響**の検証
- 「健康」とは、（WHO定義）

健康とは、病気でないとか、弱っていないということではなく、**肉体的**にも、**精神的**にも、そして**社会的**にも、すべてが満たされた状態にあること

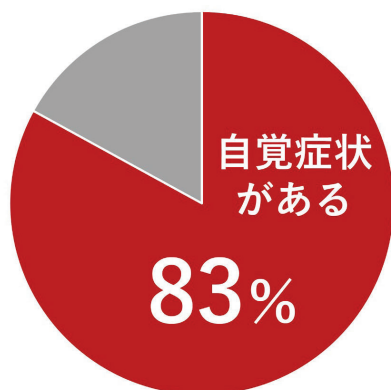
社会参加、労働
など

テーマ2：住宅とプレゼンティーズム

プレゼンティーズム

体調が悪い状態で、仕事をしている状態

健康経営の中で、取り組むことが推奨されている



(出典：平成9年労働者健康状況調査)

企業の「健康経営」ガイドブック
～連携・協働による健康づくりのススメ～
(改訂第1版)

経済産業省 商務情報政策局
ヘルスケア産業課

プレゼンティーズムの測定指標

評価手法	概要・評価の際の注意事項
アウトカム評価指標：プレゼンティーズム	
1	WHO-HPQ WHO で世界的に使用されている「WHO 健康と労働パフォーマンスに関する質問紙（ハーバードメディカルスクール作成）」を用い、3 つの設問で評価する。得点方法は、①絶対的プレゼンティーズムと②相対的プレゼンティーズムの2つの方法で表示される。プレゼンティーズムをコスト換算する場合には、日本人の性格的気質を考慮し、相対的プレゼンティーズムを用いることが、健康関連総コストの割合からみても妥当と考えられる。
2	東大1項目版 アンケートの設問数を減らしたいなどの理由により、プレゼンティーズムの意味をそのまま反映したアンケート1項目にて取得する項目を東京大学WGにて作成したものである。
3	WLQ WLQ (Work Limitations Questionnaire、タフツ大学医学部作成) の日本語版。(著作権・日本語版作成：SOMPOリスクアマネジメント株式会社※有料) 全25問の質問項目からなり、4つの尺度(「時間管理」5問、「身体活動」6問、「集中力・対人関係」9問、「仕事の結果」5問)で構成されている。回答は、体調不良によって職務が遂行できなかった時間の割合や頻度を、「常に支障があった」～「まったく支障はなかった」の5段階、及び「私の仕事にはあてはまらない」から選択する。
4	WFun WFun(Work Functioning Impairment Scale)とは、産業医科大学で開発された、健康問題による労働機能障害の程度を測定するための調査票である。7つの設問を聴取し、合計得点(7~35点)で点数化する。点数が高い方が労働機能障害の程度が大きいことを示す。日本における先行研究の結果より、21点以上が中程度以上の労働機能障害があると判断できる。
5	QQmethod まず、何らかの症状(健康問題)の有無を確認したうえで、「有り」の場合は4つの質問「仕事に一番影響をもたらしている健康問題は何か」「この3か月間で何日間その症状があったか」「症状がない時に比べ、症状がある時はどの程度の仕事量になるか(10段階評価)」「症状がない時に比べ、症状がある時はどの程度の仕事の質になるか(10段階評価)」を把握する。

企業の「健康経営」ガイドブック
～連携・協働による健康づくりのススメ～
(改訂第1版)

経済産業省 商務情報政策局
ヘルスケア産業課

健康問題による**労働機能障害**
の程度を評価

寒さと労働機能障害

	モデル1			モデル2		
	Expβ	(95%CI)	P	Expβ	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.99	(0.99, 1.00)	0.032	1.00	(0.99, 1.00)	0.191
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	—	—	—	1.07	(1.00, 1.14)	0.051
たまにある	—	—	—	1.14	(1.07, 1.21)	<0.001
よくある	—	—	—	1.22	(1.14, 1.29)	<0.001

- ・モデル1：個人属性+生活習慣+居間室温
- ・モデル2：個人属性+生活習慣+居間室温+居間寒さ

寒さと労働機能障害

	モデル1			モデル2		
	Expβ	(95%CI)	P	Expβ	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.99	(0.99, 1.00)	0.032	1.00	(0.99, 1.00)	0.191
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	—	—	—	1.07	(1.00, 1.14)	0.051
たまにある				1.14	(1.07, 1.21)	<0.001
よくある				1.22	(1.14, 1.29)	<0.001

室温が1度上昇するごとに、
WFun点数が高くなる確率が低い

- ・モデル1：個人属性＋生活習慣＋居間室温
- ・モデル2：個人属性＋生活習慣＋居間室温＋居間寒さ

寒さと労働機能障害

	モデル1			モデル2		
	Expβ	(95%CI)	P	Expβ	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.99	(0.99, 1.00)	0.032	1.00	(0.99, 1.00)	0.191
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	—	—	—	1.07	(1.00, 1.14)	0.051
たまにある	—	—	—	1.14	(1.07, 1.21)	<0.001
よくある	—	—	—	1.22	(1.14, 1.29)	<0.001

寒いと感じる人ほど、WFun点数が
高くなる確率が高い

- ・モデル1：個人属性＋生活習慣＋居間室温
- ・モデル2：個人属性＋生活習慣＋居間室温＋居間寒さ

寒さと労働機能障害 (WFun21点以上)

ロジスティック回帰分析によるオッズ比

	モデル1			モデル2		
	OR	(95%CI)	P	OR	(95%CI)	P
寒さ指標						
居間室温, °C	0.98	(0.95, 1.00)	0.037	0.98	(0.96, 1.01)	0.162
居間寒さ (Ref. 全くない)						
めったにない	-	-	-	1.49	(1.04, 2.14)	0.029
たまにある	-	-	-	1.92	(1.39, 2.65)	<0.001
よくある	-	-	-	2.32	(1.68, 3.20)	<0.001

- ・モデル1：個人属性＋生活習慣＋居間室温
- ・モデル2：個人属性＋生活習慣＋居間室温＋居間寒さ

寒いと感じる人ほど、労働機能障害を抱える人の割合が高い

結語



- ・ 部屋が寒いと、寒さを感じ、労働機能障害・精神的な不健康が生じる
- ・ 部屋の温度に関わらず、「寒いと感じない」ことが大事
- ・ (寒さを感じなかったら、室温が低くても良いのか?)
 - ・ 高齢者など、寒さを感じにくい人がいる
- ・ 体調不良があると、寒さを感じやすい? (しかし、室温には影響しづらいはず)
- ・ 住環境から精神的健康度、労働生産性へのアプローチの有効性を示唆

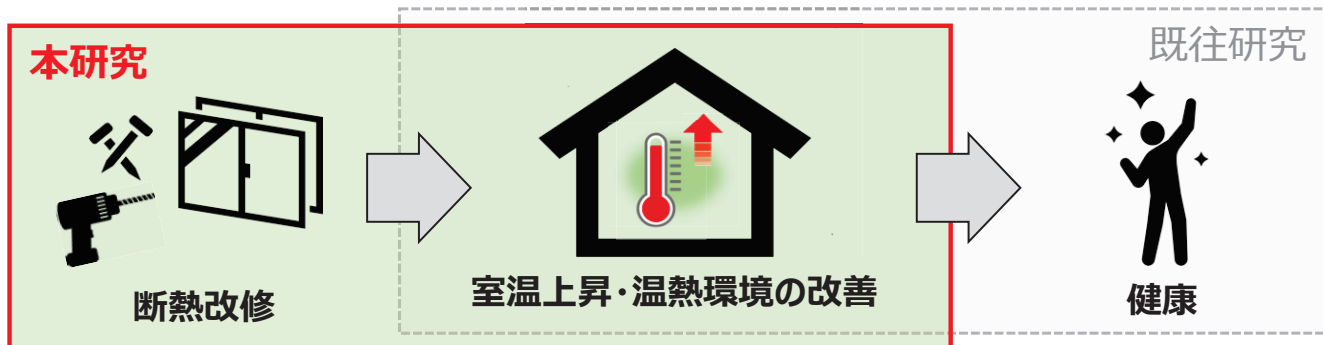
2. 住宅の断熱改修費用と室温改善効果

川久保 俊 調査・解析小委員会 委員（慶應義塾大学 准教授）
 小澤 一樹 調査・解析小委員会 協力者（法政大学 学部4年）
 鎌田 智光 調査・解析小委員会 協力者（法政大学 博士3年）
 藤井 涼太 調査・解析小委員会 協力者（法政大学 修士2年）

研究背景・目的

研究背景

断熱改修による温熱環境の改善は居住者の健康状態に好影響を与える¹⁾



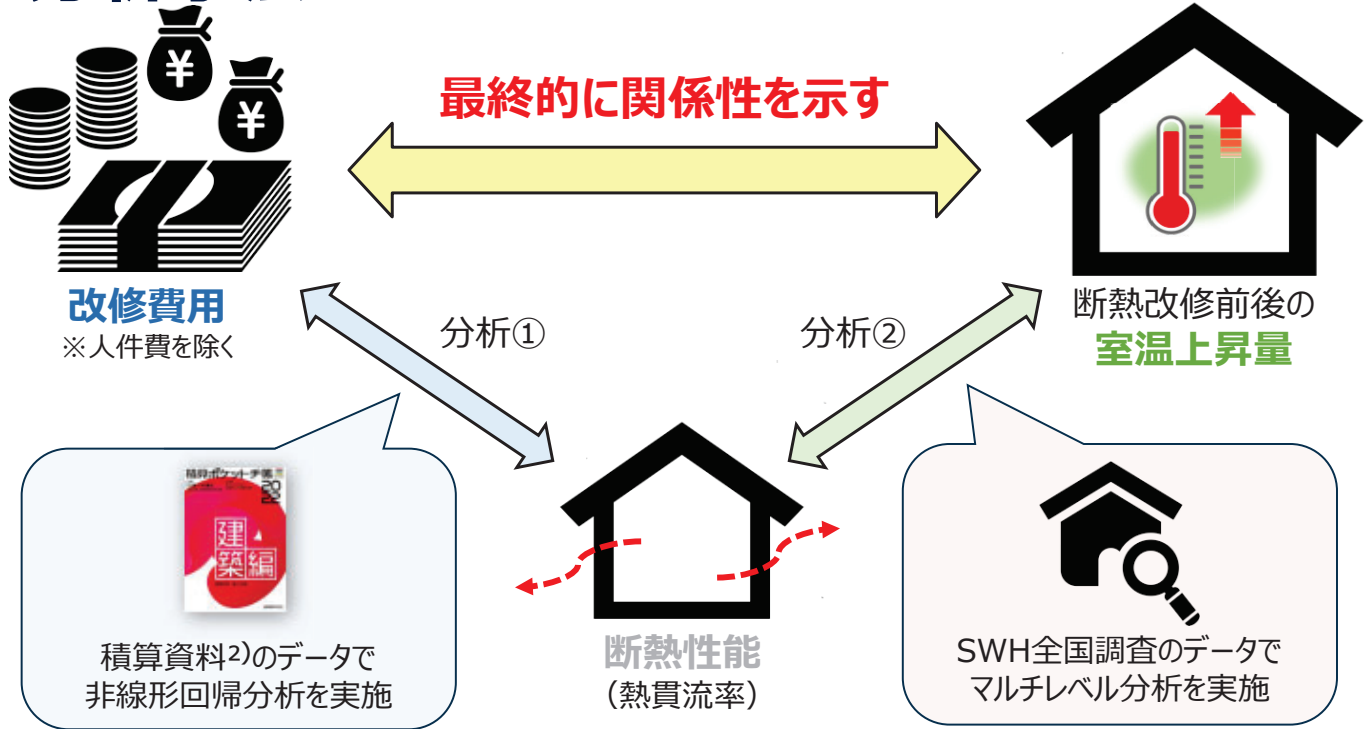
一方で、断熱改修と室温上昇の関係についての知見は少ない
 →費用対効果の高い改修方法の発見により断熱改修の更なる推進が可能に

研究目的

断熱改修費用と改修前後の室温上昇量の関係を把握し、
費用対効果の高い改修手法を明らかにする

1)川久保俊,伊香賀俊治,村上周三,星旦二,安藤真太郎: 住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, 第79巻, 第700号, pp.555-561, 2014.6

分析手法



断熱性能を通じて改修費用と室温上昇量の関係を明らかにする

2)建築資料研究所：積算ポケット手帳 建築編 2019 建築材料・施工全般, 2018.12

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13
Japan Sustainable Building Consortium

167

目次

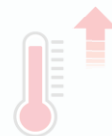
1

断熱性能と改修費用の関係



2

断熱性能と室温上昇量の関係



3

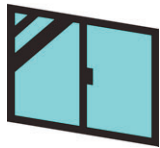
改修費用と室温上昇量の関係



JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13
Japan Sustainable Building Consortium

168

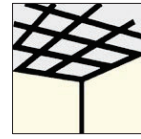
断熱部材の施工方法について



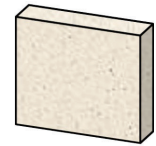
窓



床



天井・屋根



壁

ガラス改修工法

根太間充填工法

吹込断熱工法

内張断熱工法

二重化工法

大引間充填工法

敷込断熱工法

外張断熱工法

カバー工法

内張断熱工法

カット工法

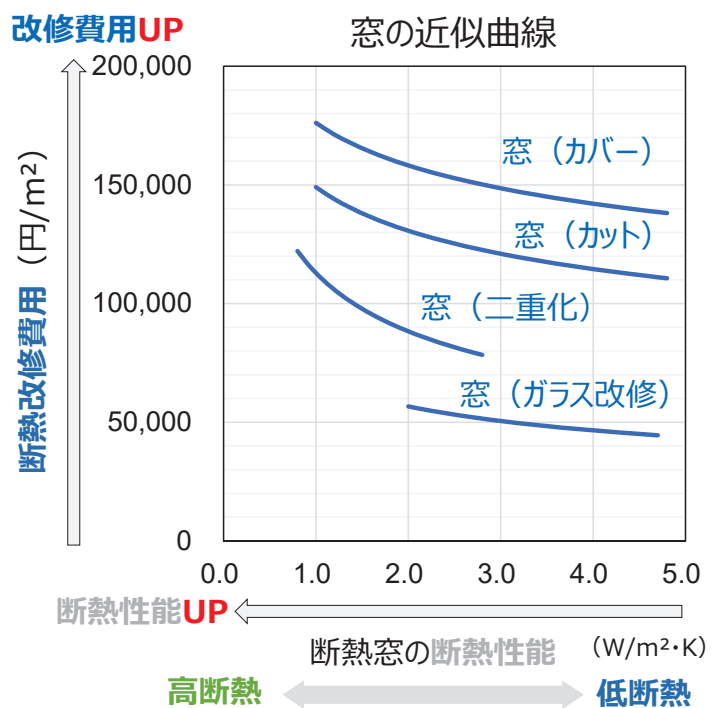
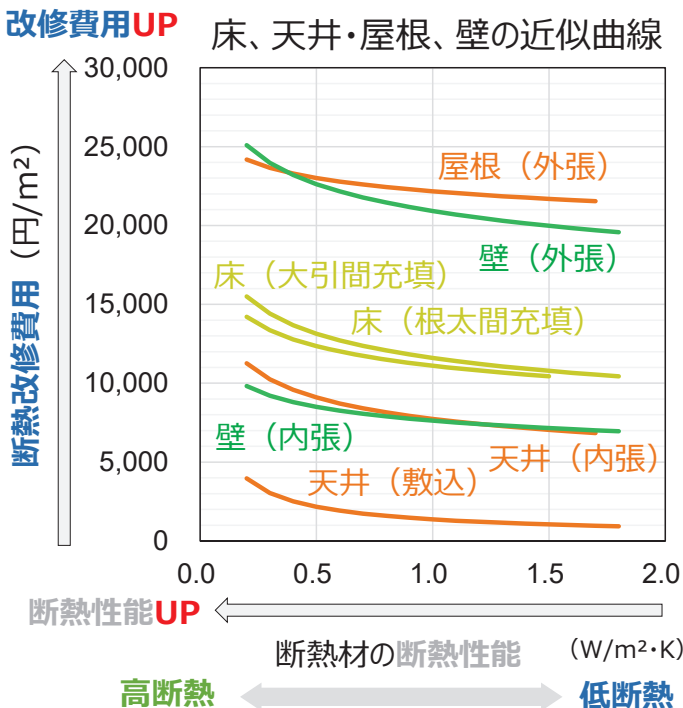
外張断熱工法
(屋根)

※データ不足

各工法³⁾で施工費用が異なるため、工法別で分析を行った

3) 国土交通省・国土技術政策総合研究所：既存住宅の省エネ改修技術資料

断熱性能と改修費用の関係性



得られたデータ²⁾から散布図と近似曲線を算出し、
熱貫流率と断熱部材費用の関係性が示された

2) 建築資料研究所：積算ポケット手帳 建築編 2019 建築材料・施工全般, 2018.12

目次

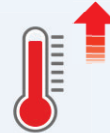
1

断熱性能と改修費用の関係



2

断熱性能と室温上昇量の関係



3

改修費用と室温上昇量の関係



サブジェクトフロー

SWH等推進調査委員会建物情報DB : 887世帯

戸建住宅ではない住宅	: 124世帯	
図面が読み取れない、 または部屋の位置が定まらない住宅	: 79世帯	
居間の改修部位が不明な住宅	: 23世帯	
窓・屋根・天井・外壁・床の熱貫流率の いずれかが欠損している住宅	: 29世帯	
床上1m室温データが欠損している住宅	: 110世帯	除外

有効分析対象数 : 522世帯

分析モデルの概要

目的変数

冬季の居間の
床上1m最低室温



分析対象世帯数
522世帯

説明変数

Level-2 (住宅間変動)

- ・平均外気温
- ・築年数
- ・省エネ地域区分

A宅

B宅

...

Z宅



Level-1 (住宅内変動)

- ・各部位の
改修後熱貫流率



改修前

改修後

改修前

改修後

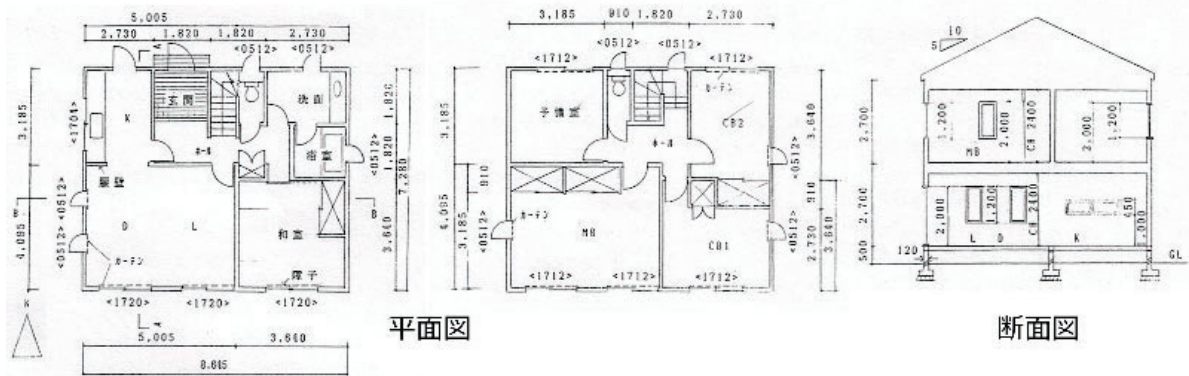
改修前

改修後

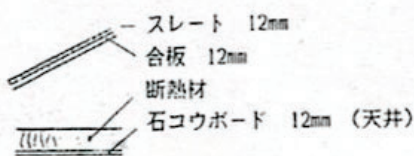
室温上昇量に関する実測データが階層性を持つため、
線形混合モデルを用いて分析を行った

熱貫流率データの補完

断熱改修前の屋根・天井・外壁・床の熱貫流率データがない場合、
「住宅用標準問題⁴⁾」の無断熱モデルをもとに算出した各部位の熱貫流率を使用

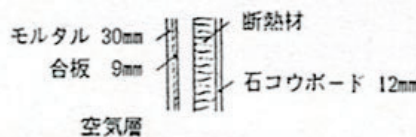


屋根・天井



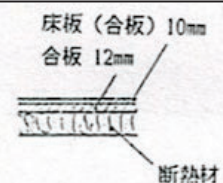
2.61 [W/m²·K]

外壁



2.82 [W/m²·K]

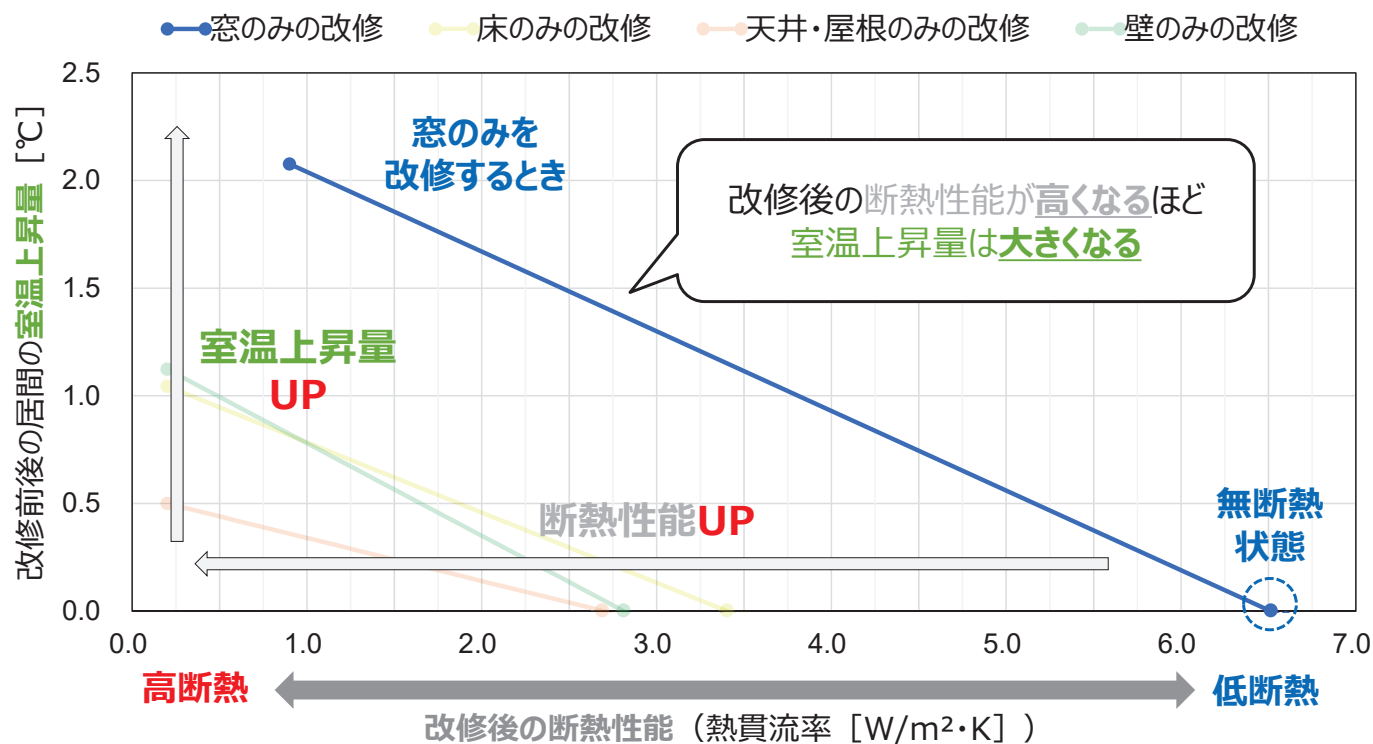
床



3.42 [W/m²·K]

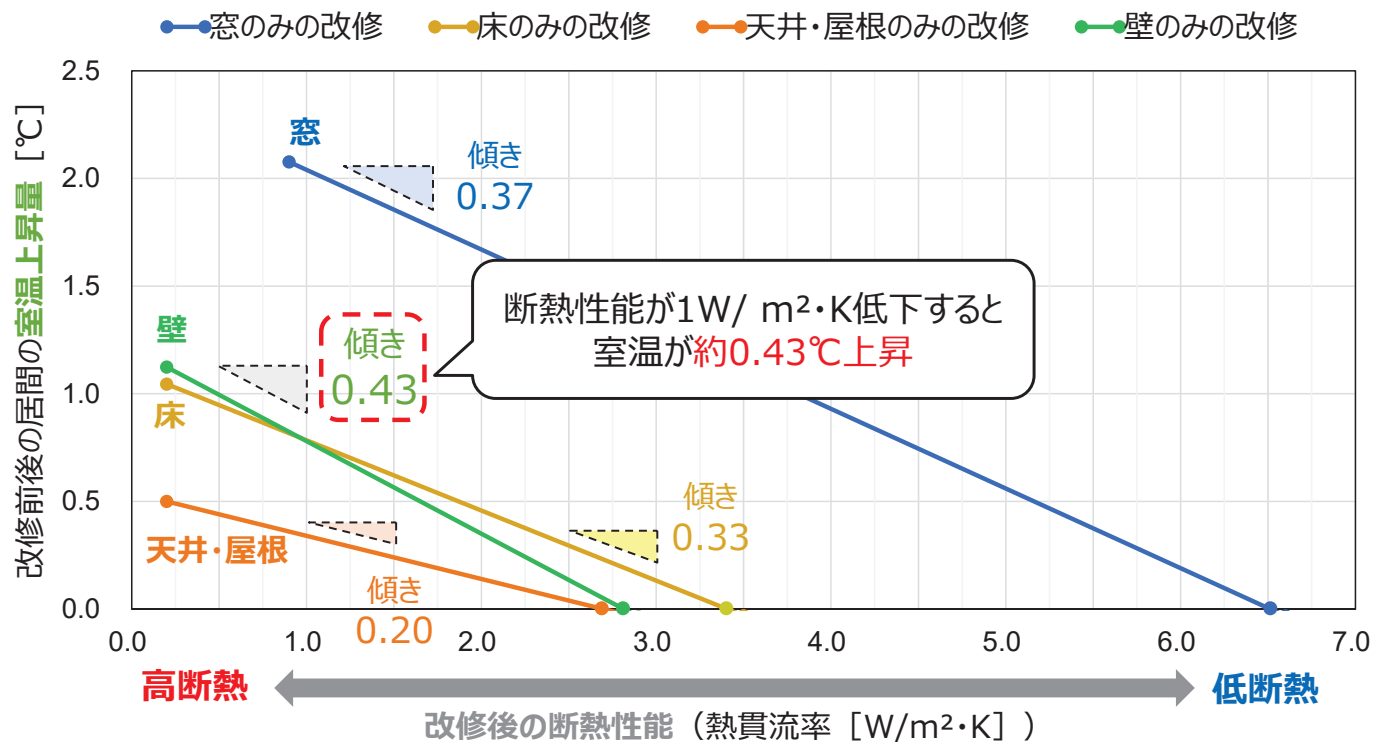
4) 宇田川光弘, 標準問題の提案 住宅用標準問題, 日本建築学会環境工学委員会 第15回熱シナポジウム, 1985.9.23-33

断熱性能と室温上昇量の関係性



線形混合モデルの結果をもとに断熱性能と室温上昇量の関係性を可視化

断熱性能と室温上昇量の関係性



壁を改修する場合の傾きが最も大きく、室温上昇効果の出やすい効率的な改修部位である

目次

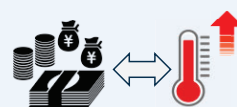
1 断熱性能と改修費用の関係



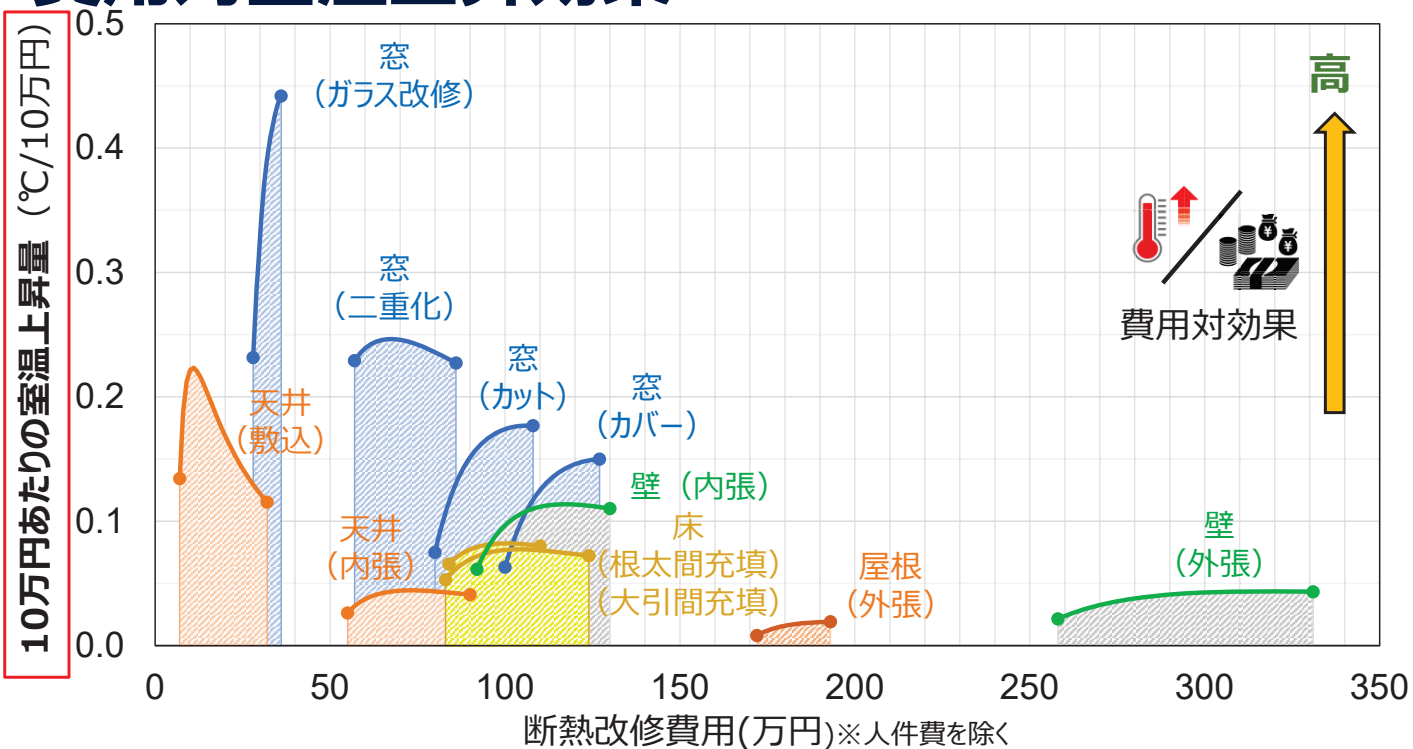
2 断熱性能と室温上昇量の関係



3 改修費用と室温上昇量の関係

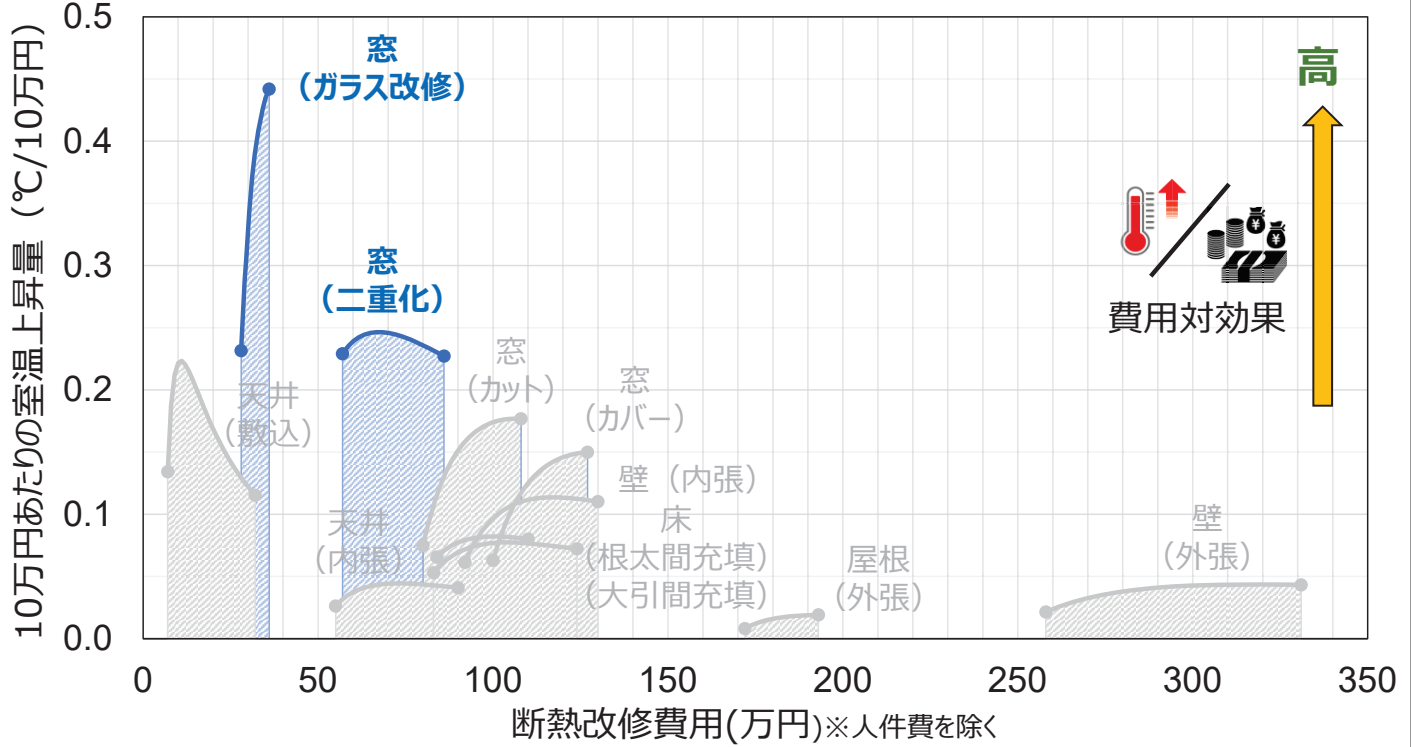


費用対室温上昇効果



各工法における10万円あたりの室温上昇量を算出し、費用対効果を比較

費用対室温上昇効果

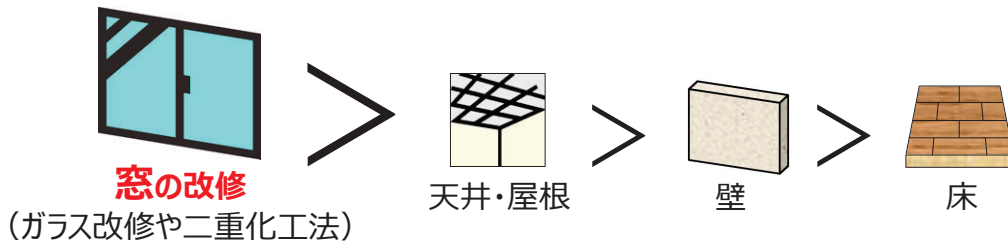


窓のガラス改修工法や二重化工法で比較的**費用対室温上昇効果が高い**

まとめ

本研究の主要な結果

SWH全国調査データと積算資料を用いて分析した結果、

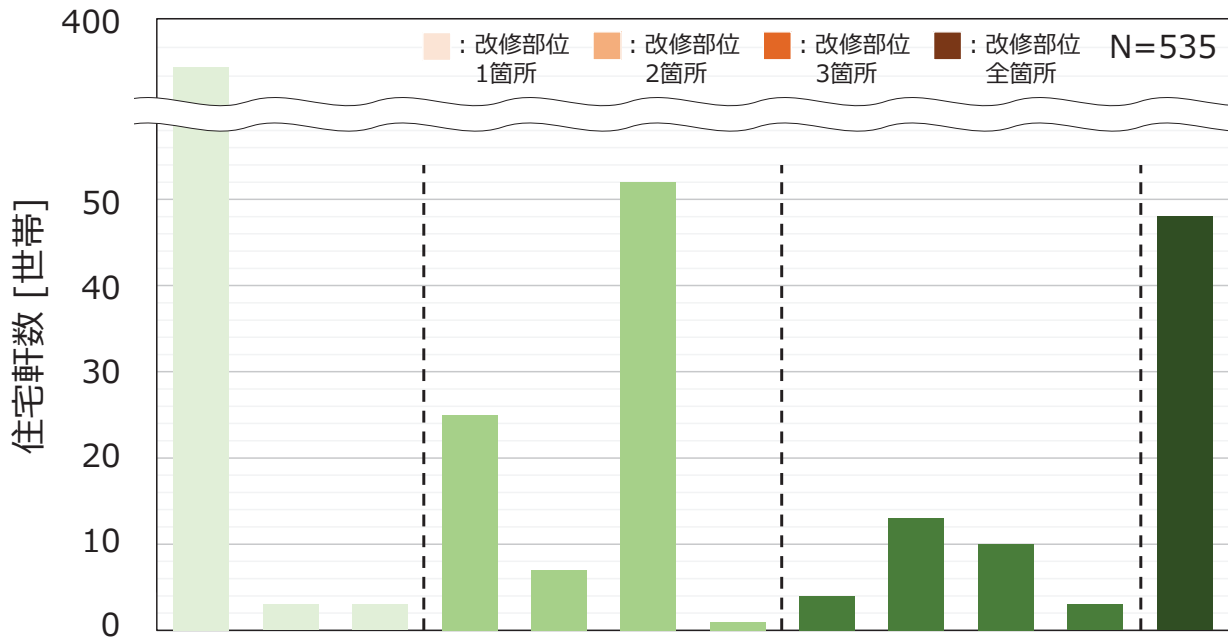


最も室温上昇効果が出やすい改修部位は壁であったが、**費用対室温上昇効果は窓が最も高かった**

本研究の限界点

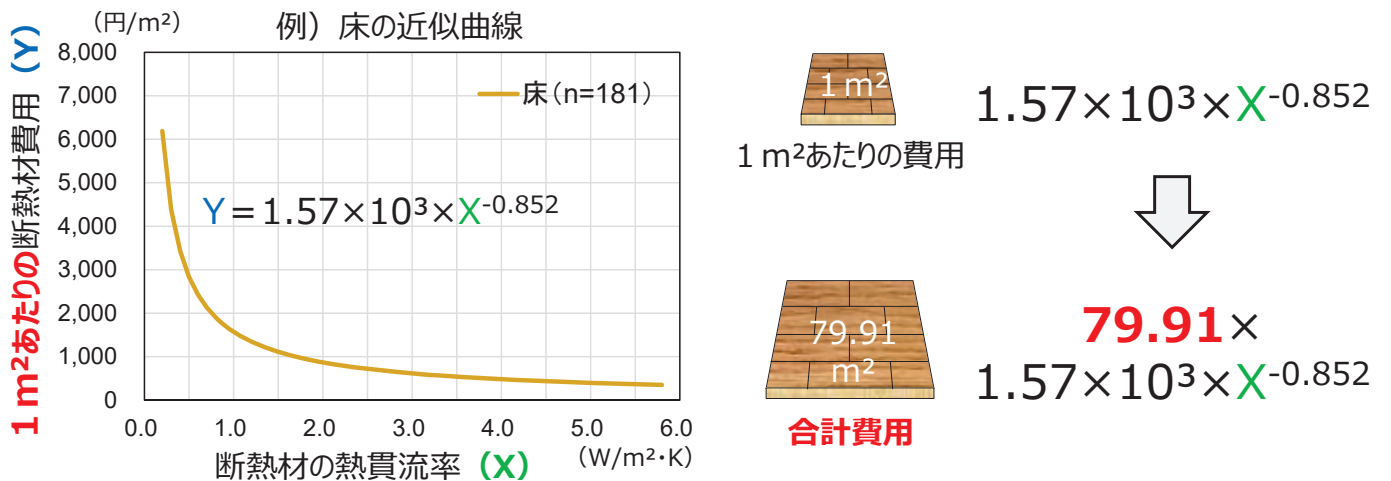
- ・複数箇所を同時に改修した場合の室温上昇効果は考慮できていない

補足1：断熱改修部位ごとの軒数（居間）



開口部	○	-	-	○	○	○	-	○	○	○	-	○
屋根・天井	-	○	-	○	-	-	○	○	-	○	○	○
外壁	-	-	-	-	○	-	-	○	○	-	○	○
床	-	-	○	-	-	○	○	-	○	○	○	○
n数	366	3	3	25	7	52	1	4	13	10	3	48

補足2：費用算出における改修面積



改修する部位	床	天井・屋根	壁	窓
断熱改修事例※の改修面積平均 [m²]	79.91 m² (n=72)	79.84 m² (n=62)	131.96 m² (n=34)	7.22 m² [ガラス総面積： 6.28m²] (n=503)

※SWH全国調査により得られた改修事例データ

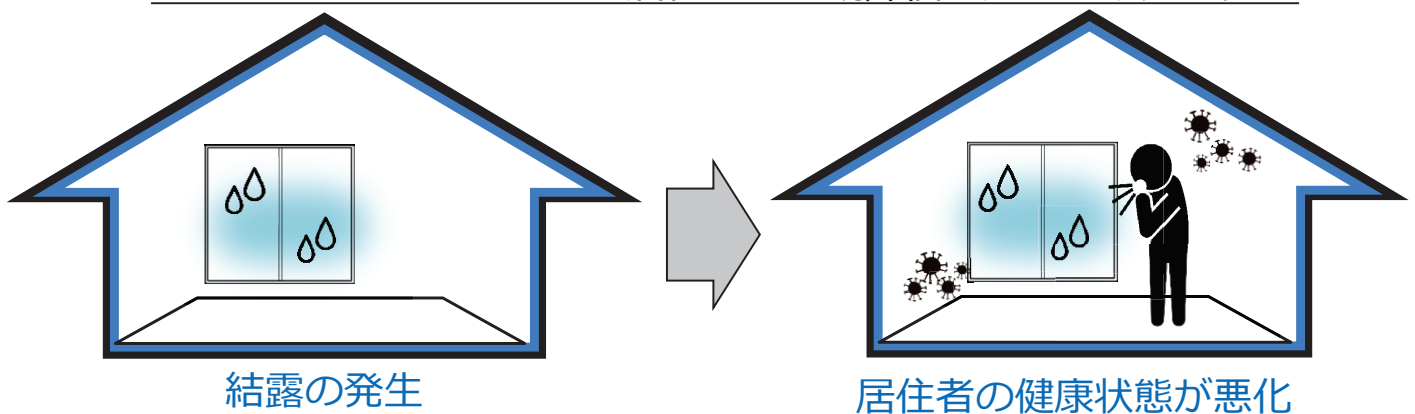
SWH全国調査の断熱改修事例における改修面積の平均値を
本分析の改修面積として計算に使用

3. 住宅内の結露の発生と 居住者の健康状態

川久保 俊 調査・解析小委員会 委員（慶應義塾大学 准教授）
 藤井 涼太 調査・解析小委員会 協力者（法政大学 修士2年）
 鎌田 智光 調査・解析小委員会 協力者（法政大学 博士3年）

研究の背景と目的

カビが居住者の健康に悪影響を及ぼすことが明らかになりつつある
 ⇒カビのにおいや湿気感など居住者の主観評価を用いた研究が多い



カビの発生原因の一つである結露の発生状況を客観的に評価
 ⇒実際の住環境により近い分析結果を示すことが可能

研究目的

住宅内の結露の有無を客観的なデータも用いて評価し
 居住者の健康状態との関係性を把握する

報告内容

1. 室内の結露やカビと健康状態との関係

2. すまい・すまい方と結露やカビの発生の関係

サブジェクトフロー

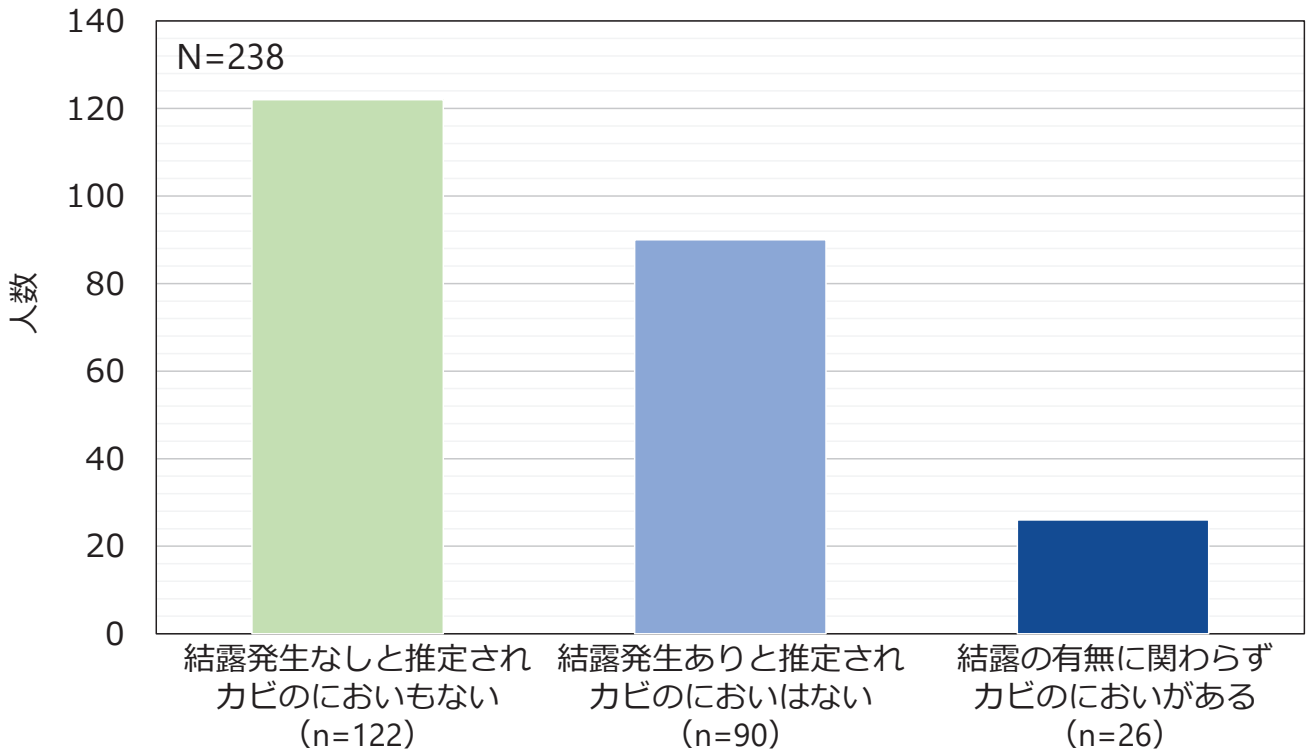
介入直後調査に参加した世帯 (1,303軒 2,323名)

- ・ 図面情報がない世帯 (416軒)
- ・ 窓の改修データに欠損のある世帯 (315軒)
- ・ 戸建住宅でない世帯 (124軒)
- ・ 測定データに不備のある世帯 (室温欠損・測定時期のずれ等) (122軒)
- ・ 5年後調査のアンケートデータ (すまい方・健康状態) に欠損のある世帯 (188軒) (除外)

有効分析対象数 (138軒 240名※)

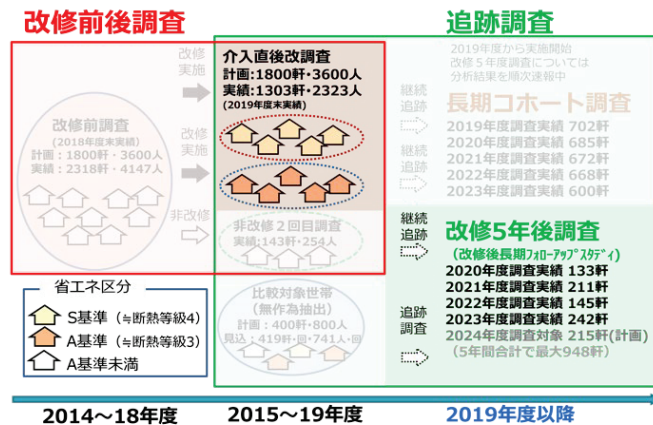
※データ数が240に満たない項目が一部あり

結露の発生有無(居間)とカビのにおい(収納)



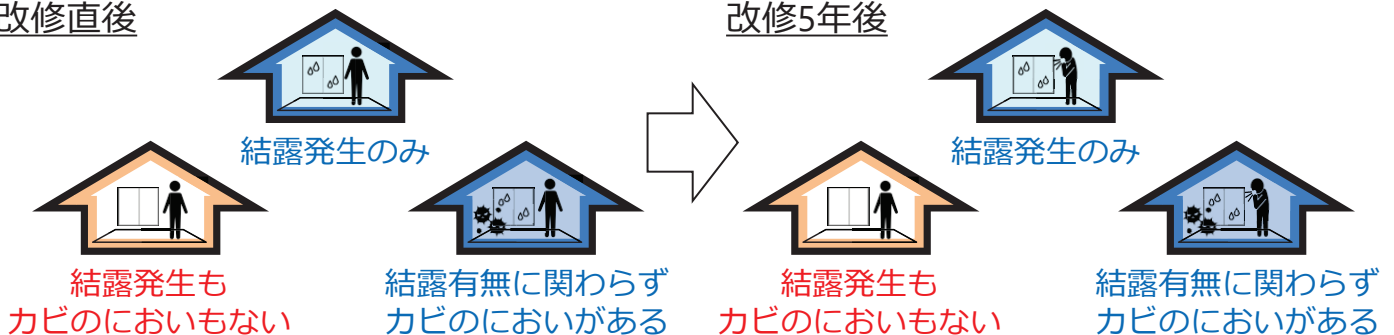
結露が発生すると推定され、カビのにおいを感じる住宅が一定数存在

分析概要



改修直後

改修5年後



改修後の5年間、同じ環境に曝露され続けると仮定して居住者の健康状態を比較

分析モデル

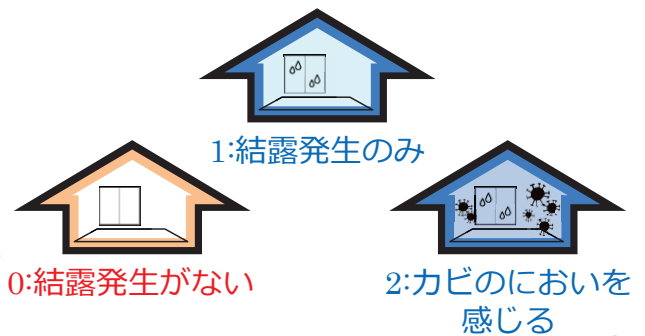
居住者の個人属性や生活習慣を考慮して**二項ロジスティック回帰分析**を実施

目的変数	症状・疾病の状態
説明変数	年齢
	性別
	BMI
	喫煙習慣の有無
	飲酒習慣の有無
	運動習慣の有無※
	ペットの有無
	関連疾病の有無
	室温18℃逸脱時間割合
	結露やカビのにおいの有無

- 0 : 症状・疾病がない状態が5年後も維持、5年後に改善
- 1 : 症状・疾病がある状態が5年後も維持、5年後に悪化・発症



改修直後のアンケート調査や実測調査の結果を分析に使用



※咳や痰、喘息を目的変数とした分析にのみ投入

結露やカビと健康状態との関連

目的変数：咳や痰（0:症状がない状態が維持/症状が5年後に改善 1:症状がある状態が維持/症状が5年後に悪化）

説明変数		調整オッズ比 (95%CI)	p値
結露やカビのにおいの有無 (Ref.なし)	結露の発生のみ	1.81(0.89-3.69)	0.11
	カビのにおいを感じる	2.90(0.96-8.77)	0.06 ⁺

目的変数：鼻汁（0:症状がない状態が維持/症状が5年後に改善 1:症状がある状態が維持/症状が5年後に悪化）

説明変数		調整オッズ比 (95%CI)	p値
結露やカビのにおいの有無 (Ref.なし)	結露の発生のみ	1.80(0.86-3.73)	0.12
	カビのにおいを感じる	3.49(1.07-11.36)	0.04 [*]

健康状態が悪い=既往研究の知見¹⁾ **: p<0.01 *: p<0.05 +: p<0.1



健康状態が悪い=今回得られた知見

カビのにおいを感じるほどの住環境でなくとも、**カビの発生原因である結露が発生している住環境が健康状態に悪影響を及ぼす可能性**

1) M.J. Mendell, A.G. Mirer, K. Cheung, M. Tong, J. Douwes, Respiratory and Allergic Health Effects of Dampness, Mold, and Dampness-Related Agents: A Review of the Epidemiologic Evidence, Environ Health Perspect 119 (2011) 748-756. <https://doi.org/10.1289/ehp.1002410>.

報告内容

1. 室内の結露やカビと健康状態との関連
2. すまい・すまい方と結露やカビの発生の関連

サブジェクトフロー

介入直後調査に参加した世帯 (1,303軒 2,323名)

- ・ 図面情報がない世帯 (416軒)
- ・ 窓の改修データに欠損のある世帯 (315軒)
- ・ 戸建住宅でない世帯 (124軒)
- ・ 測定データに不備のある世帯 (室温欠損・測定時期のずれ等) (122軒)
- ・ 5年後調査のアンケートデータ (すまい方) に欠損のある世帯 (53軒)
(除外)

有効分析対象数 (273軒 504名)

分析モデル

すまい方に関する項目を説明変数とした**二項ロジスティック回帰分析**を実施

目的変数	結露やカビの 有無
説明変数	開放式暖房の使用
	窓開け換気の実施
	機械換気の実施
	空気清浄機の使用
	加湿器の使用



0: 結露やカビの**ない**



1: 結露やカビの**ある**

改修直後のアンケート調査結果を使用

改修5年後調査

窓開け	1 もともと実施している	2 コロナがきっかけで始めた	3 実施していない
換気扇・ファン	1 もともと使用している	2 コロナがきっかけで始めた	3 使用していない
空気清浄機	1 もともと使用している	2 コロナがきっかけで始めた	3 使用していない
加湿器	1 もともと使用している	2 コロナがきっかけで始めた	3 使用していない

1: 使用/実施あり

0: 使用/実施なし

改修5年後のアンケート調査における「もともと実施/使用している」という回答を改修直後のすまい方として扱った

すまい方と結露やカビの発生の関連

本研究

既往研究²⁾など

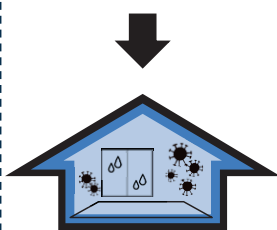
すまい方



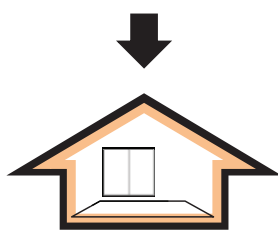
開放式暖房の使用



換気扇等による
機械換気の実施



結露やカビの
発生を促す



結露やカビの
発生を抑える

すまい



低断熱

＝ すまい方の
影響が大きい



高断熱

＝ すまい方の
影響が小さい

2) S. Ginestet, C. Aschan-Leygonie, T. Bayeux, M. Keirsbulck, Mould in indoor environments: The role of heating, ventilation and fuel poverty. A French perspective Build Environ 169 (2020) 106577. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2019.106577>.

まとめ

本研究の主要な結果

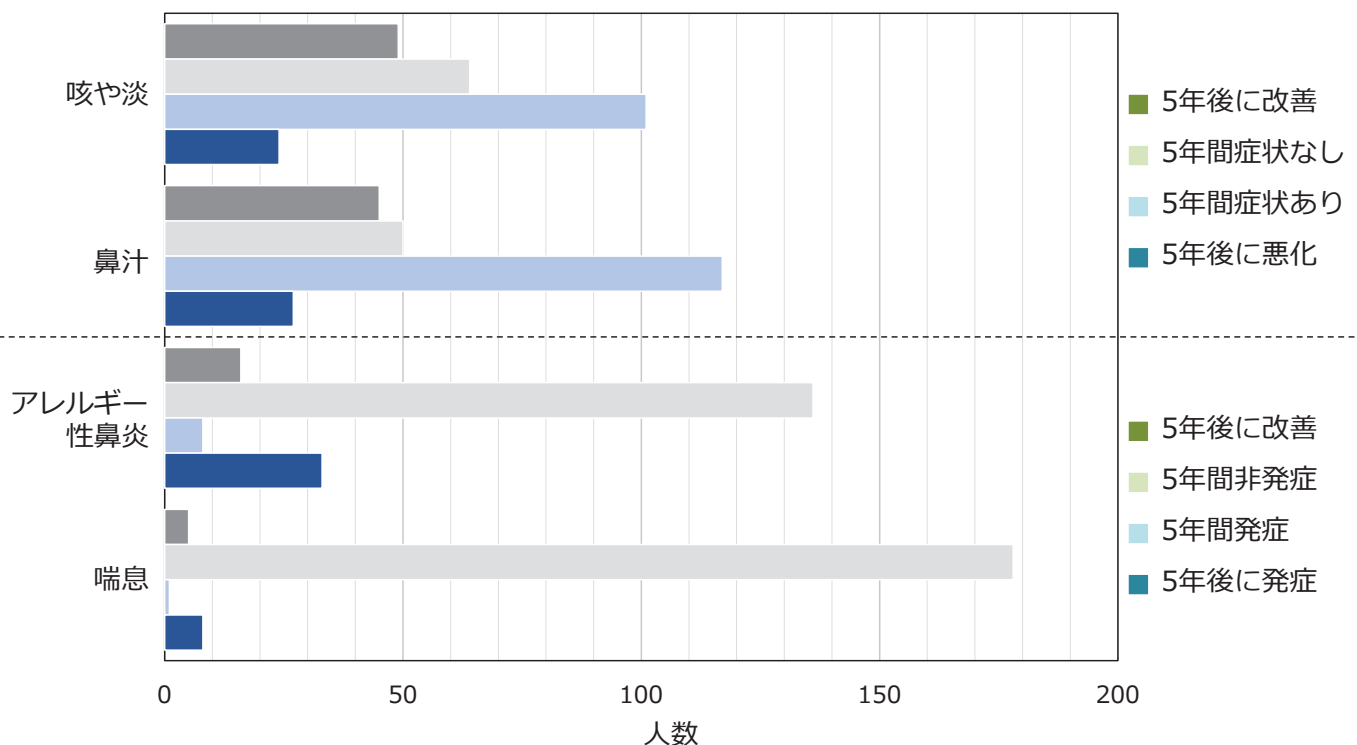
SWH全国調査の対象住宅と居住者を分析した結果、

- ・ 結露やカビが発生していない住宅と比較して、結露が発生した住宅、更にはカビが発生した住宅の居住者のほうが咳や痰、鼻汁の症状が重かった
- ・ 住宅内の結露やカビの発生にはすまい方が関連しており、開放式暖房の使用が結露やカビの発生を促し機械換気の実施が結露やカビの発生を抑制していた
- ・ 断熱性能が低い住宅において、すまい方が結露やカビの発生に強く関連していた

本研究の限界点

- ・ エアコン暖房の使用による影響を考慮できない
- ・ データ数が限られているため、窓以外の部位における結露の発生を考慮できない

補足：症状・疾病ごとの群分け結果



症状（咳や痰、鼻汁）は改修後の5年間症状がある居住者が多く、
疾病（アレルギー性鼻炎、喘息）は改修後の5年間非発症の居住者が多かった

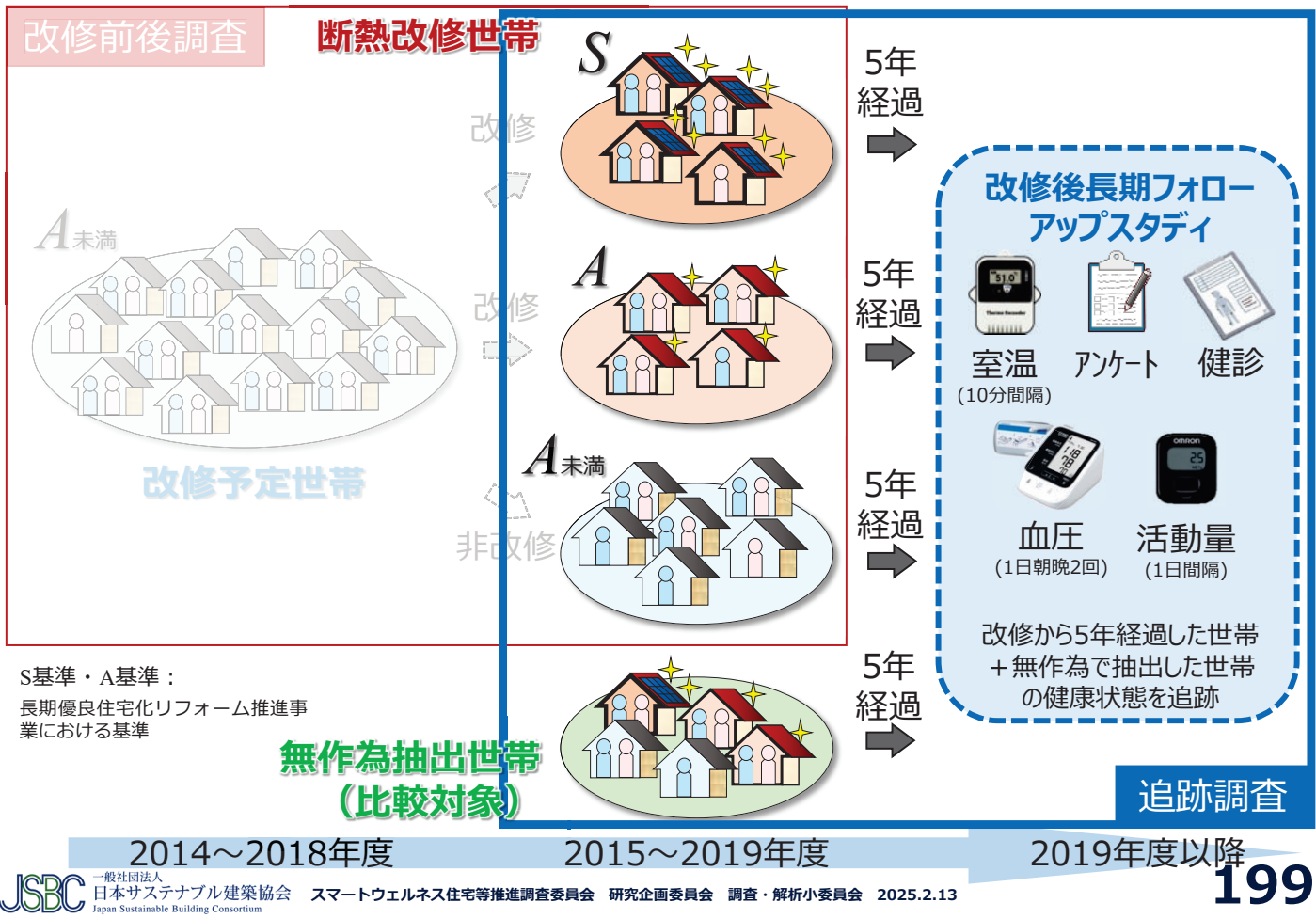
IV編 改修5年後調査に基づく 分析速報

IV 編 改修5年後調査に基づく分析速報 1

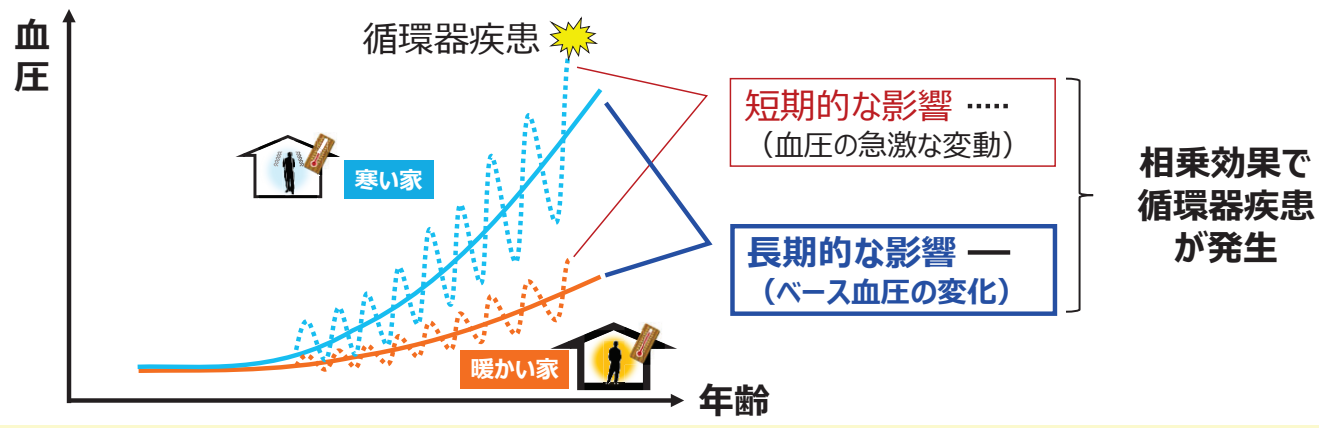
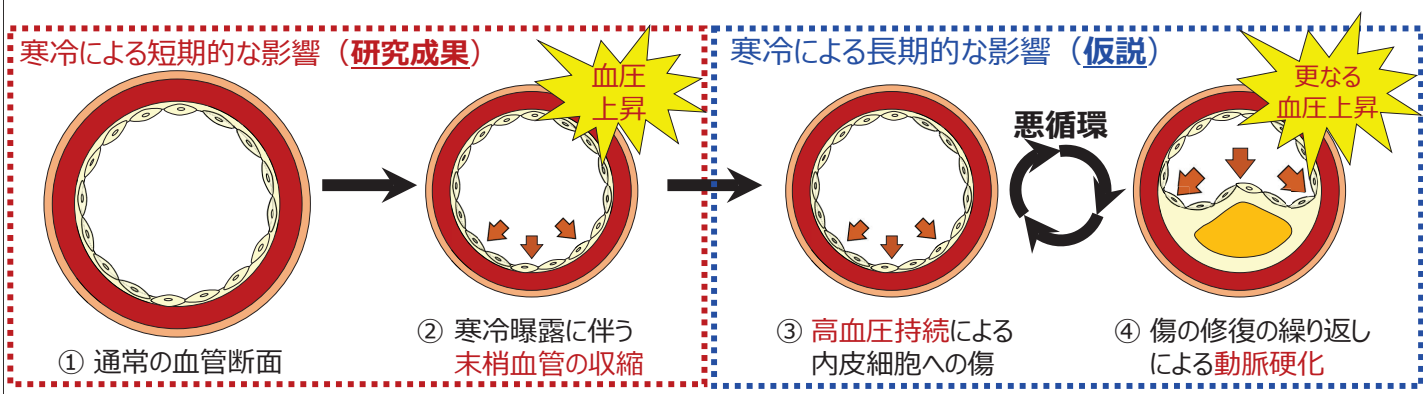
1. 改修5年後の血圧変化

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京科学大学 鍵研究室 助教）

調査デザインと分析対象



本分析の仮説と目的



目的：住宅内の室温による長期的な血圧変動への影響の検証

方法：調査項目

■ 客観指標（実測調査＋特定健康診断）

赤枠：主な分析指標

	家庭血圧	活動量	温湿度	健康診断（オプション）
機器				
項目	最高(収縮期)血圧 最低(拡張期)血圧	歩数 Ex量	温湿度(床上1m) 温度(床上0m) [※]	身体計測・ 血圧 ・血中脂質 血糖・肝機能・血液・心電図
間隔	起床時・就寝前	1日	10分間隔	1回
期間	2週間	2週間	2週間	1日

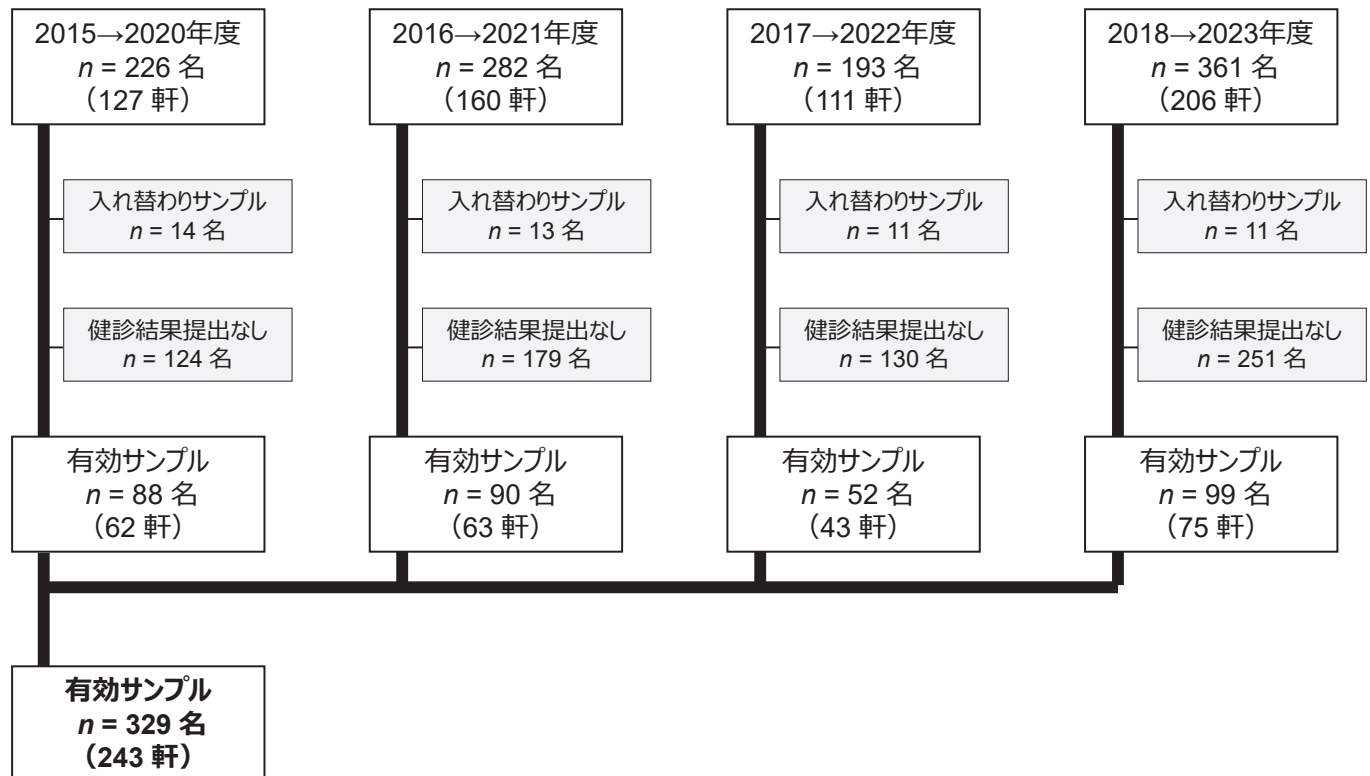
■ 主観指標（自記式質問紙調査）

※2015年度(2年目)より調査項目に追加

回答者	分類	項目
居住者	属性・習慣	年齢, 性別, 食事, 運動, 飲酒, 精神的健康, 労働機能障害 等
	住まい方	各部屋で寒さを感じる頻度, 暖房器具, 服装 等
工務店	住宅仕様	延床面積, 築年数, 形態, 構造, 断熱材の厚み, 窓仕様 等
	住宅性能	熱損失係数, 日射取得係数, 相当隙間面積 等

サブジェクトフロー

改修直後調査と改修5年後調査の2回の参加者（604軒1,062名）

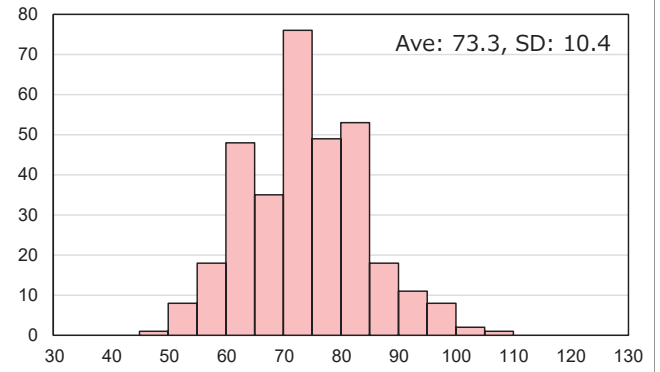
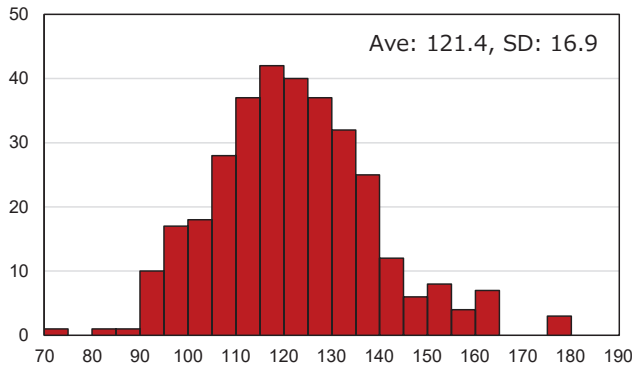


結果変数：最高/最低血圧の分布と推移

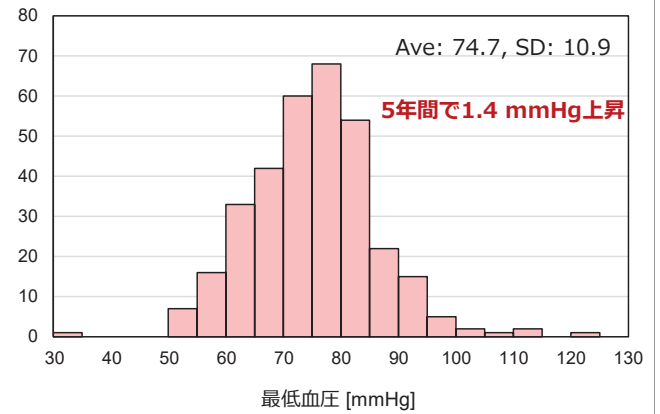
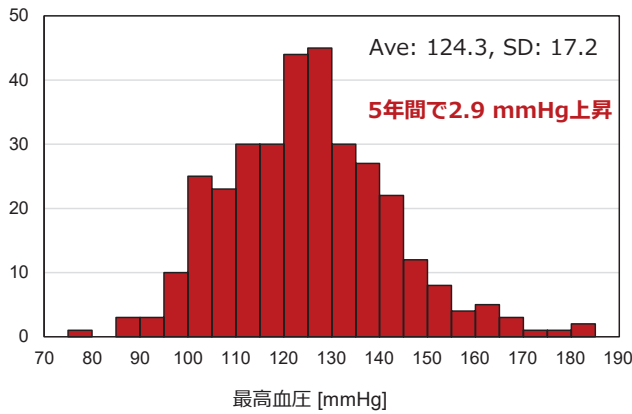
最高血圧

最低血圧

改修直後



改修5年後

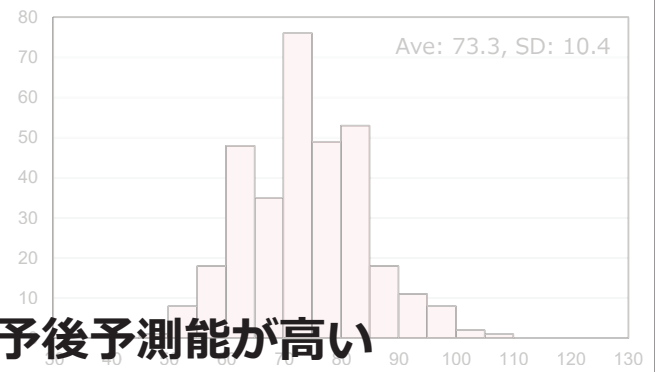
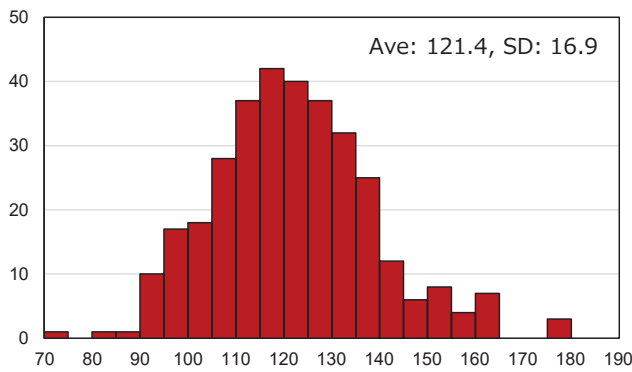


結果変数：最高/最低血圧の分布と推移

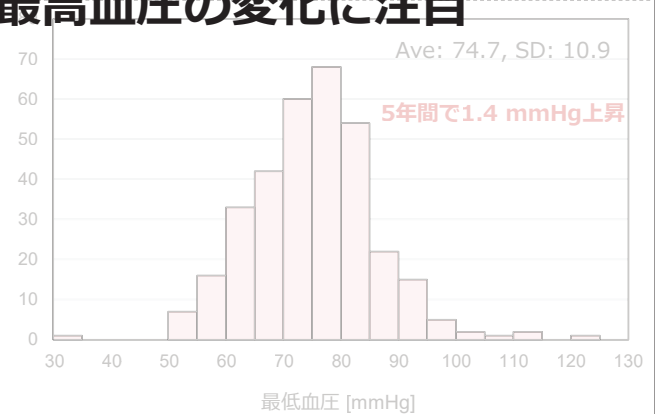
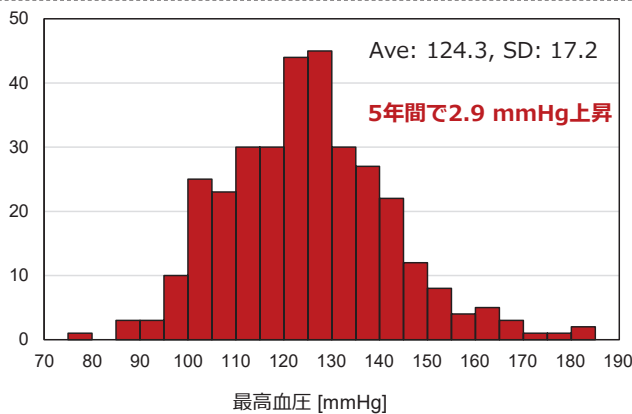
最高血圧

最低血圧

改修直後

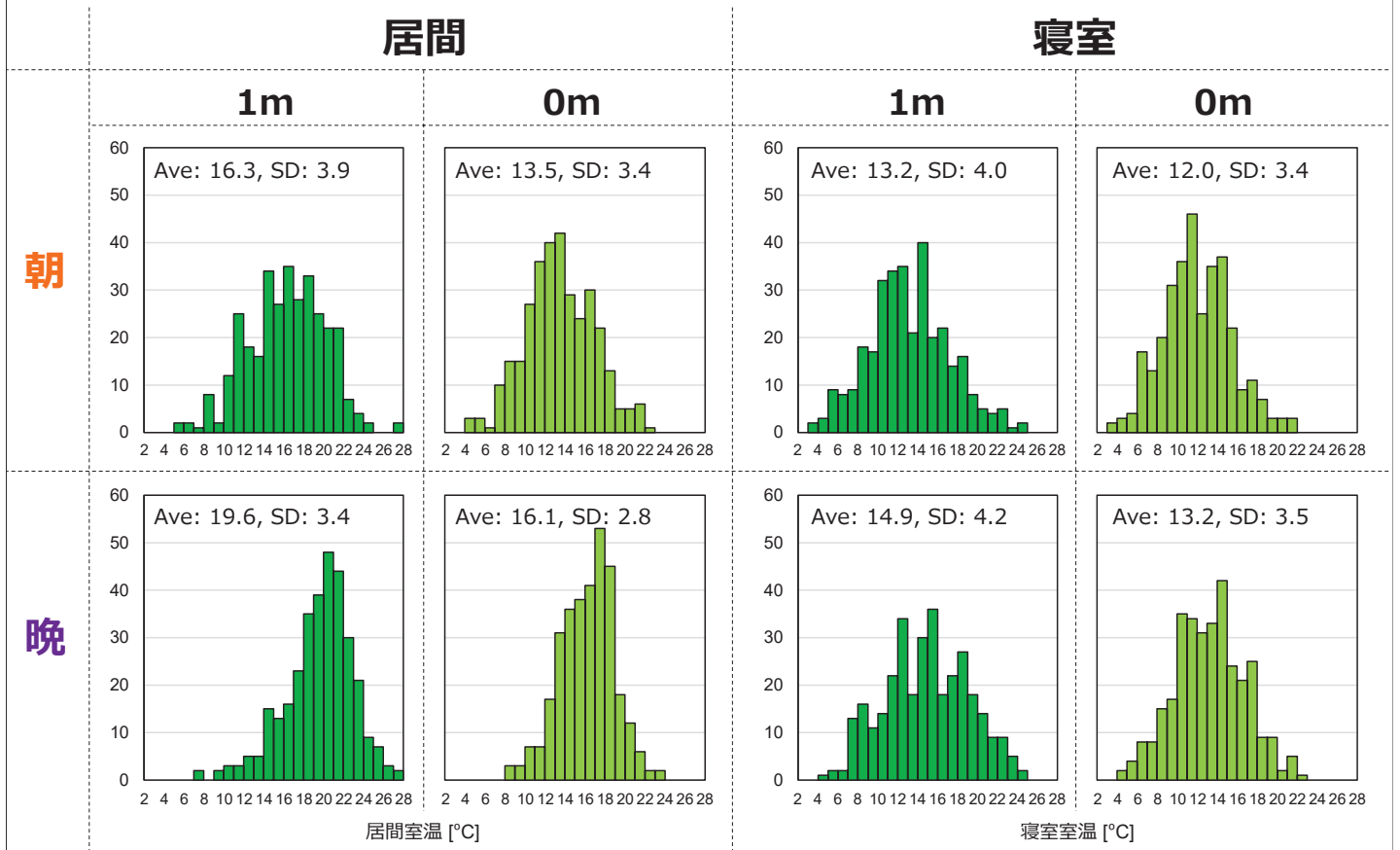


改修5年後

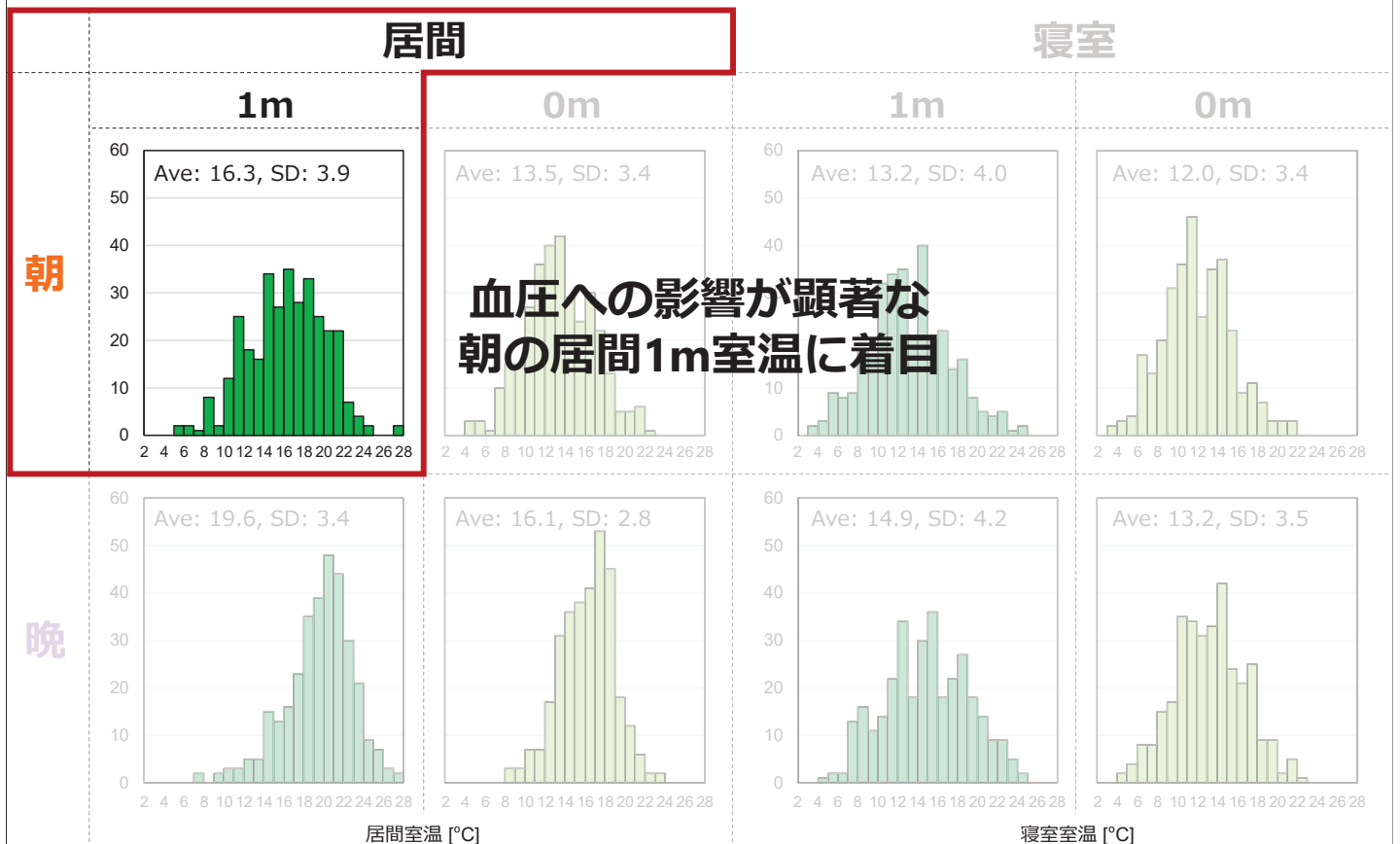


予後予測能が高い
最高血圧の変化に注目

曝露変数：朝と晩の1/0mの居間・寝室室温



曝露変数：朝と晩の1/0mの居間・寝室室温



共変量：個人属性・生活習慣の基礎集計

変数	n	(%)
ベースライン年齢, 歳	Ave. 57.8	SD 11.5
20代	3	(0.9)
30代	25	(7.6)
40代	45	(13.7)
50代	97	(29.5)
60代	117	(35.6)
70代	35	(10.6)
80代以上	7	(2.1)
ベースラインBMI, kg/m²	Ave. 22.5	SD 3.2
痩せ (18.5未満)	20	(6.1)
標準 (18.5–25.0)	245	(74.5)
肥満 (25.0以上)	64	(19.5)
性別		
男性	180	(54.7)
女性	149	(45.3)
ベースライン降圧剤		
なし	234	(74.5)
あり	80	(25.5)

変数	n	(%)
5年間のBMI変化量, kg/m²	Ave. 0.2	SD 1.3
サンプル数が限定的であるため、ベースラインの生活習慣の積み重ねがBMIの変化に表れると仮定		
ベースライン塩分得点, 点	Ave. 13.5	SD 4.4
0–8点	47	(14.7)
9–13点	116	(36.3)
14–19点	134	(41.9)
20点以上	23	(7.2)
ベースライン運動		
なし	222	(67.5)
あり	107	(32.5)
ベースライン喫煙		
なし	285	(90.8)
あり	29	(9.2)
ベースライン飲酒		
なし	141	(42.8)
あり	188	(57.2)

室温と血圧の経年変化の関連の分析

線形回帰モデル

結果変数	Δ最高血圧	[mmHg/5年間]
曝露変数	ベースラインの居間1m室温 (朝)	[°C]
共変量	ベースラインの最高血圧	[mmHg]
	年齢	[歳]
	男性 (Ref 女性)	
	BMI	[kg/m ²]
	ΔBMI ※生活習慣の蓄積による変化を調整	[kg/m ² /5年間]

健診の季節の違いや降圧剤の変化に対応するため、3つのモデルを構築

- ・モデル1：全体 (n=326)
- ・モデル2：モデル1 – 2回の健診日の差≥90日サンプル (n=231)
- ・モデル3：モデル2 – 降圧剤の服用状況変化サンプル (n=216)

室温による最高血圧の上昇抑制効果

	単変量			多変量※			
	β	(95%CI)	P	β	(95%CI)	P	
モデル1：全体 (n=326)	居間1m室温（朝）, °C -0.56 (-1.00, -0.13) 0.012 -0.45 (-0.84, -0.06) 0.023						朝の1m居間室温が1°C高いと長期的な血圧上昇量が 0.45 mmHg/5年間 抑制
モデル2：健診日の差90日以内 Model (n=231)	居間1m室温（朝）, °C -0.69 (-1.19, -0.18) 0.008 -0.50 (-0.95, -0.04) 0.034						健診日の差: 90日以内Modelでも結果は一貫しており、 0.50 mmHg/5年間 抑制
モデル3：降圧剤変化あり除外 (n=216)	居間1m室温（朝）, °C -0.71 (-1.21, -0.21) 0.006 -0.49 (-0.97, -0.02) 0.041						服薬変化なしを抽出した場合も結果は一貫しており、 0.49 mmHg/5年間 抑制

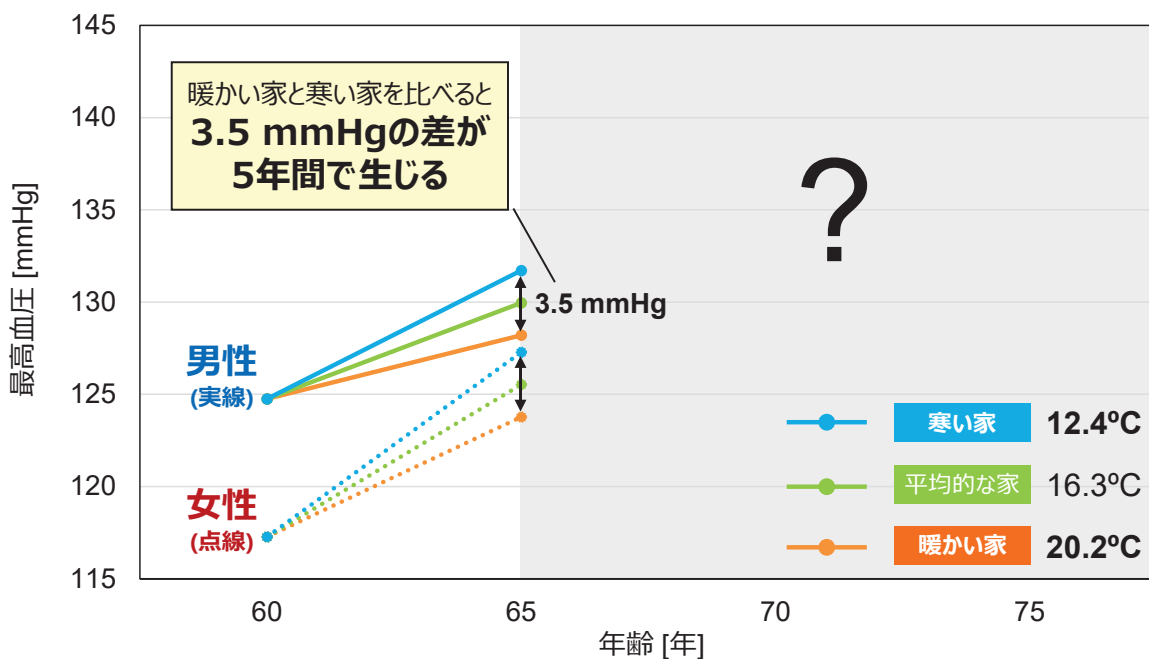
※ベースラインの血圧値、年齢、性別、BMI、BMIの変化量で調整

▶ 朝に居間が暖かい住宅に住んでいると、5年間の最高血圧上昇量が抑制

考察①：暖かい/寒い家の血圧上昇量の試算

本調査で得られた暖かい家と寒い家※の血圧上昇量を試算

※暖かい家：平均 + 標準偏差の室温の家、寒い家：平均 - 標準偏差の室温の家



10年, 15年…の継続調査により、さらに**住環境の影響が顕著に表れる可能性**

考察②：健康日本21の生活習慣との比較

健康日本21（第三次）は生活習慣による**最高血圧 5 mmHg低下**を目標

項目	解説	男性	女性
① 肥満者減少	男性の5.1%と女性の7.5%にあたる国民がBMI25以上からBMI25未満に減量	0.31 mmHg↓	0.53 mmHg↓
② 減塩	男性・女性の 1日あたりの食塩摂取量 が3.9 g, 2.7 g減少	3.26 mmHg↓	1.73 mmHg↓
③ カリウム増加	男性・女性の 1日あたりの野菜摂取量 が61.7 g, 76.4 g増加 男性・女性の 1日あたりの果物摂取量 が113.7 g, 90.2 g増加	0.40 mmHg↓	0.38 mmHg↓
④ 節酒	男性の1.9%と女性の2.7%が「生活習慣病のリスクを高める量の飲酒」を控える	0.14 mmHg↓	0.14 mmHg↓
⑤ 身体活動増加	男性・女性ともに 1日あたりの歩数 を1000歩（約10分の歩行に相当）増加	1.75 mmHg↓	1.75 mmHg↓
⑥ 室温上昇	朝の室温 を3℃上昇	1.35 mmHg↓	1.35 mmHg↓

暖かい家に住み続けることで、**生活習慣と同等の効果**が得られる可能性

まとめと今後の展望

まとめ

改修直後調査と改修5年後調査に参加した243軒329名を分析

- ▶ 朝に暖かい家の居住者は、**最高血圧の加齢に伴う上昇が遅い**
(1℃あたり0.45～0.50 mmHg/5年間)

今後の展望

- ① **10年後、15年後にさらに血圧の差が拡大するのか？**の検証
- ② **健康日本21に生活環境を導入**するための更なるエビデンス蓄積

2. 就寝前室温が 過活動膀胱・睡眠に与える影響

安藤真太郎 調査・解析小委員会幹事（北九州市立大学 准教授）

脇山 隼 調査・解析小委員会協力者（北九州市立大学修士2年）

坂本 沙弥 調査・解析小委員会協力者（北九州市立大学修士1年）

今回の報告内容:4期分のデータを使用した検証

✓ 検証内容

就床前室温が過活動膀胱・睡眠障害の発症に与える影響を検証

更新点：4期目のサンプルを加えて検証。有効サンプルが1,000名超。

✓ サブジェクトフロー:

5年後調査データ n=1,495名

…… 個人属性データ欠損 n=439

有効サンプル n=1,056名

…… 室温データ欠損 n=22

室温有効サンプル n=1,034名

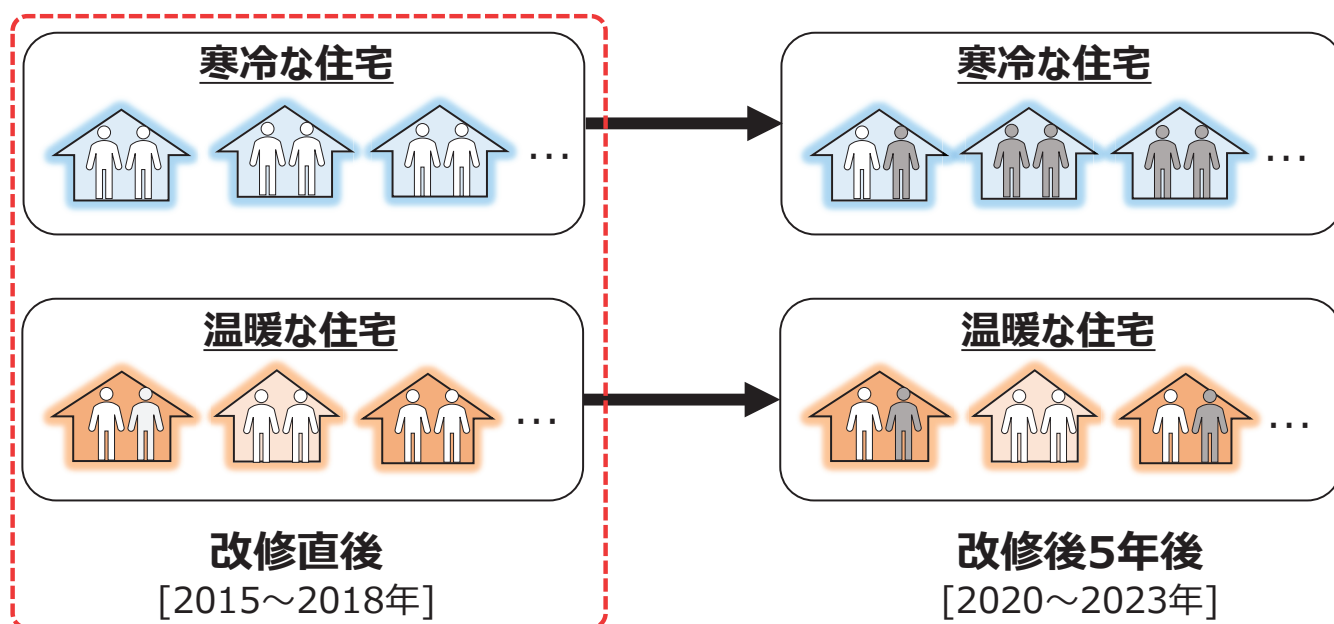
2015～2020年度 260名
2016～2021年度 409名
2017～2022年度 363名
2018～2023年度 463名

ベースラインに各疾病・症状の「なし」の者に限定して解析

調査デザイン：5年後の発症に着目

改修直後が温暖な家と寒冷な家で発症率を比較検証

⇒ 温暖な家と寒冷な家の分類は「**就床前後の曝露温**」

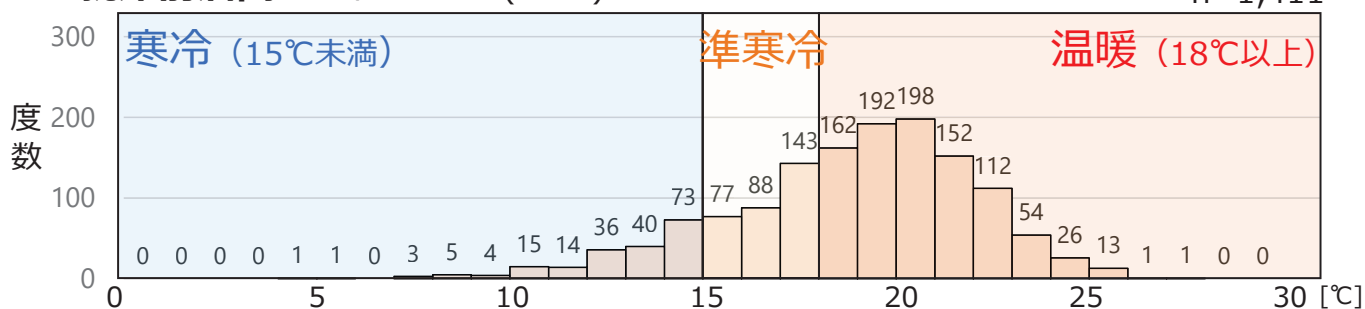


曝露温：就寝前後の居間・寝室の3時間平均

[寒冷]15℃未満 [準寒冷]15~18℃ [温暖]18℃以上で分類

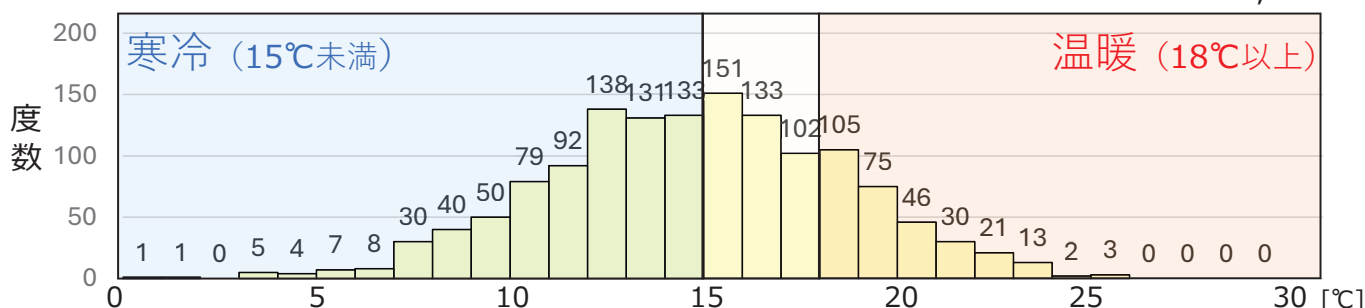
□ 就床前居間 平均 18.8(±3.2)℃

n=1,411



□ 就床後寝室 平均 14.8(±3.8)℃

n=1,400



分析モデル：発症モデル

- 解析ソフト : IBM SPSS Statistics ver.30.0
- 回帰モデル : 修正ポアソン回帰
- 変数選択 : 強制投入法
- ☑ アウトカム : 疾病発症 [1] 発症 [0] 非発症
対象疾病：**過活動膀胱（OAB）・睡眠障害・入眠困難**
- ☑ 考慮変数 : ベースライン就寝前室温 or 就床後室温※ ※就床前3時間平均

	共変量	Ref.	調整有病割合 (95%CI) ^{注)}	p値
説明変数	室温	[0] 温暖	-	-
		[1] 準寒冷 [2] 寒冷	-	-
調整変数	年齢	実値	-	-
	性別	[0]男性	-	-
		[1]女性	-	-
	肥満度	[0]標準	-	-
		[1]肥満	-	-
	就労有無	[0]なし	-	-
	世帯年収	[0]600万円未満	-	-
		[1]600万円以上	-	-

注) 調整有病割合 APR(Adjusted-Prevalence Ratio) : 他の独立変数の影響を除外した相対リスク
95%CI (Confidence Interval) : 95%信頼区間。95%の確率で推定値の母平均が収まる。

分析結果：就寝前の寒さが発症と関連

■ 就寝前モデル

アウトカム [1]発症 [0]非発症	Reference	OAB n=848		睡眠障害 n=789		入眠困難 n=918	
		APR	p値	APR	p値	APR	p値
就寝前居間	[0] 温暖						
	[1] 準寒冷	1.66	.013	1.03	.885	1.75	.035
	[2] 寒冷	0.86	.643	1.03	.902	2.02	.018

- ✓ 就寝前の居間が寒い家に住む人は**OAB**や**入眠困難**になりやすい
- ✓ 18℃以上に比べ15～18℃未満の場合、**OAB発症リスクが1.66倍**
- ✓ **入眠困難は、寒くなるにつれてなる発症リスクが増加**
 - ・18℃以上に比べ15～18℃未満の場合、**1.75倍**
 - 15℃未満の場合、**2.02倍**

注) 調整有病割合 APR(Adjusted-Prevalence Ratio) : 他の独立変数の影響を除外した相対リスク
95%CI (Confidence Interval) : 95%信頼区間。95%の確率で推定値の母平均が収まる。

参考) 初期非有病の人数 **OAB** n=858 (83.9%) → 5年後の発症率11.4%
睡眠障害 n=850 (90.7%) → 5年後の発症率13.5%
入眠困難 n=921 (89.9%) → 5年後の発症率 7.6%

5年後発症に関する検証総括

□ 夜間頻尿や睡眠質悪化につながる症状の5年後発症の検証

先行研究同様に就寝前後の曝露温度に着目

OAB（過活動膀胱）

就寝前の居間室温が15～18℃未満の住宅に住む者は、
18℃以上と比べてOAB発症の確率が1.66倍

入眠困難

就寝前の居間室温が寒くなるにつれて入眠困難発症リスクが増加
…15～18℃未満の場合1.75倍、15℃未満の場合2.02倍

⇒ 寒冷な住宅に住むことは良好な睡眠を阻害する症状を招きやすい

□ 今後の課題

- ▶ 残り1期分のサンプルを追加した上での検証
- ▶ 主観的な申告に基づく解析
- ▶ 両群の属性調整のためのマッチングの実施

補足1：過活動膀胱（OAB）の定義

■ 過活動膀胱症状スコア（OABSS）

過活動膀胱の症状を評価するために日本で開発されたOABの症状スコア

	質問	点	頻度	点	頻度
1	朝起きた時からねるまでに 何回くらい尿をしましたか	0	7回以下	2	15回以上
		1	8～14回		
2	夜寝てから朝起きるまでに 何回くらい尿をするために 起きましたか	0	0回	2	2回
		1	1回	3	3回以上
3	急に尿がしたくなり、我慢が 難しいことがありましたか	0	なし	3	1日1回くらい
		1	週に1回より少ない	4	1日2～4回
		2	週に1回以上	5	1日5回以上
4	急に尿がしたくなり、我慢 できずに尿をもらすことが ありましたか	0	なし	3	1日1回くらい
		1	週に1回より少ない	4	1日2～4回
		2	週に1回以上	5	1日5回以上

評価方法

✓ 尿意切迫感スコア2点以上かつ合計スコア3点以上で有病

補足2：睡眠障害・入眠困難の定義

■ ピッツバーグ睡眠質問票（PSQI）

主観的な睡眠の質や睡眠障害の症状を評価するために開発された質問票
世界的に標準指標として用いられ、妥当性と信頼性が高い尺度

問1 過去1か月間の平均的な1日、通常何時ごろ寢床につきましたか。

問2 過去1か月間の平均的な1日、寢床についてから眠るまでにどれくらい時間を要しましたか。

問3 過去1か月間の平均的な1日、通常何時ごろ起床しましたか。

一部抜粋

総合得点による判定

0~5点 : 障害なし

6~8点 : 軽度障害

9点以上 : **高度障害**

睡眠障害の評価方法

✓ 高度障害（総合得点9点以上）を有病と判定

入眠困難の評価方法

✓ 同質問票の寝付きにかかった時間が60分以上を有病と判定

補足3：就寝後の寝室温度とは関連なし

■ 就寝後モデル

共変量	Reference	OAB n=844		睡眠障害 n=783		入眠困難 n=912	
		APR	p値	APR	p値	APR	p値
就寝後寝室	[0] 温暖	1.12	.674	0.81	.457	0.94	.836
	[1] 準寒冷 [2] 寒冷	1.15	.571	1.22	.369	0.74	.296

✓ 就寝後の寝室の寒さは、**OAB**や**睡眠**と関連が示されず

考えうる要因

- 1) 寝付いた後の環境よりも寝付く前の環境形成が重要な可能性
- 2) 寝室内での曝露が寝室の空気温でなく、
寝床内温度によって影響を受けている可能性

注) 調整有病割合 APR(Adjusted-Prevalence Ratio) : 他の独立変数の影響を除外した相対リスク
95%CI (Confidence Interval) : 95%信頼区間。95%の確率で推定値の母平均が収まる。

参考) 初期非有病の人数 **OAB** n=858 (83.9%) → 5年後の発症率11.4%

睡眠障害 n=850 (90.7%) → 5年後の発症率13.5%

入眠困難 n=921 (89.9%) → 5年後の発症率 7.6%

3. 冬季の寝室室温と 脂質異常症発症の関連

川久保 俊 調査・解析小委員会委員（慶應義塾大学 准教授）

川島百合子 調査・解析小委員会協力者（慶應義塾大学 修士2年）

研究の背景と目的

Association between Indoor Temperature in Winter and Serum Cholesterol:

A Cross-Sectional Analysis of the Smart Wellness Housing Survey in Japan

Wataru Umishio, Toshiharu Ikaga, Kazuomi Kario, Yoshihisa Fujino, Masaru Suzuki, Tanji Hoshi,
Shintaro Ando, Takesumi Yoshimura, Hiroshi Yoshino, Shuzo Murakami

Journal of Atherosclerosis and Thrombosis. vol.29(12). 2022

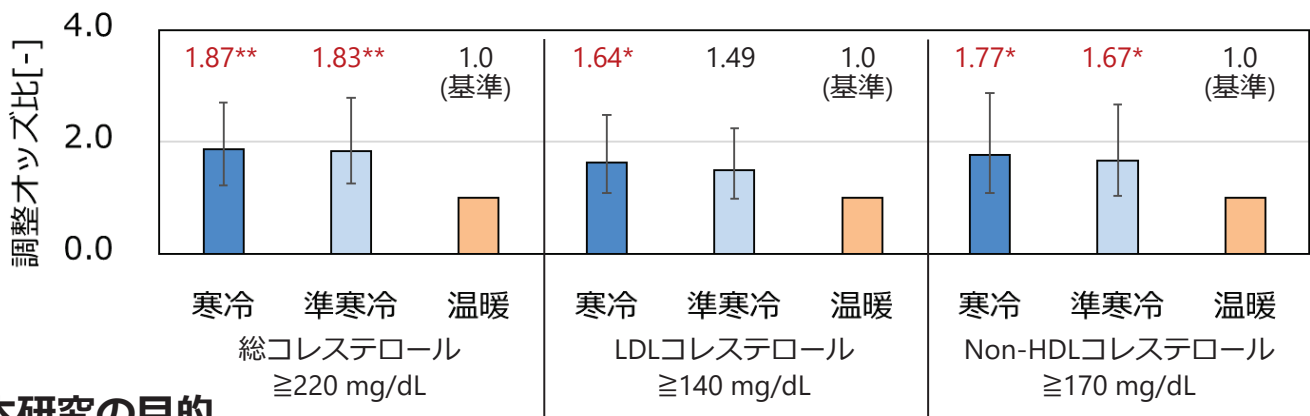


研究デザイン

SWH調査協力者の健康診断（コレステロール値）データを用いた横断分析

結果

暖かい住宅ほど血中脂質の異常が少ない

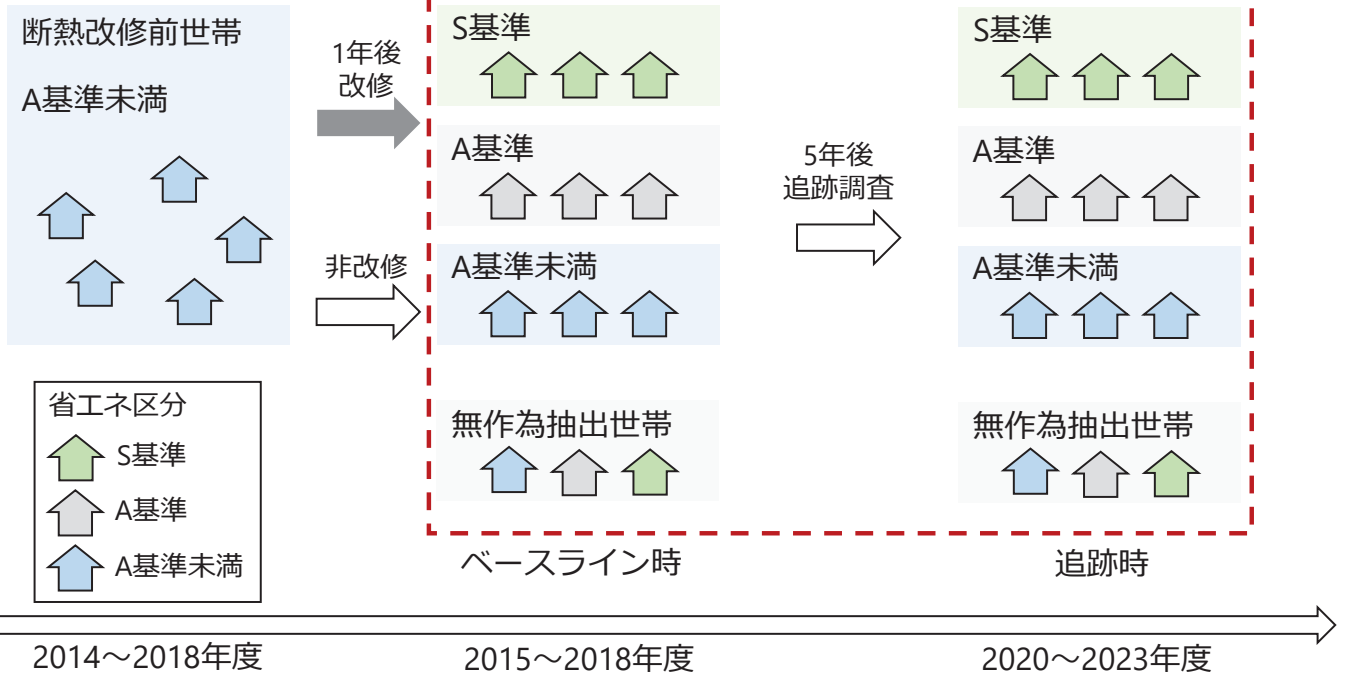


本研究の目的

縦断分析による冬季住宅内温熱環境と脂質異常症発症の関連の解明

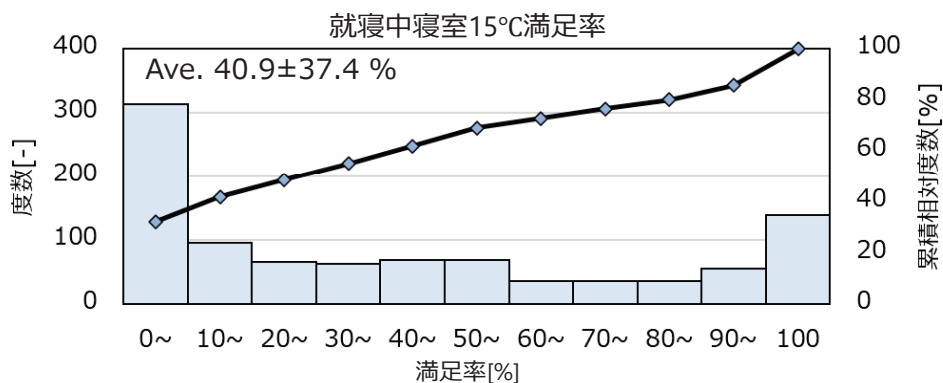
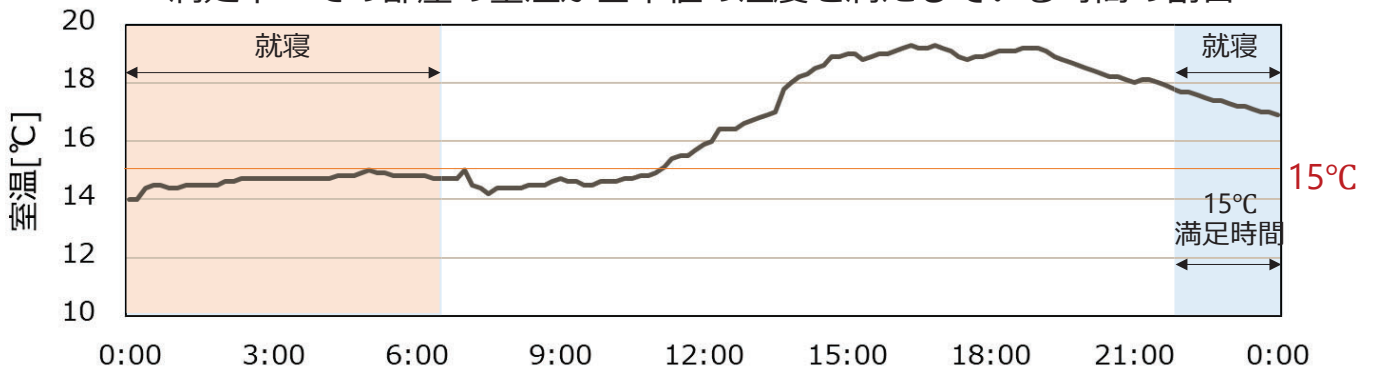
研究対象

改修後長期フォローアップスタディ



指標：就寝中寝室15℃満足率

満足率 = その部屋の室温が基準値の温度を満たしている時間の割合



寒 ← → 暖

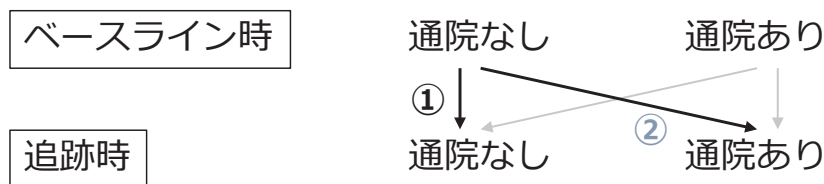
疾病の発症の評価方法

◆アンケート内容

Q あなたは現在、傷病（病気やけが）で病院などに通っていますか。

	あり	なし
脂質異常症	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆発症の評価



①非発症：ベースライン時、追跡時のいずれにおいても通院していない

②発症：ベースライン時に通院しておらず、追跡時に通院している

脂質異常症 メカニズム/仮説

◆メカニズム

本研究の
分析項目

個人属性

年齢

性別

肥満(BMI)

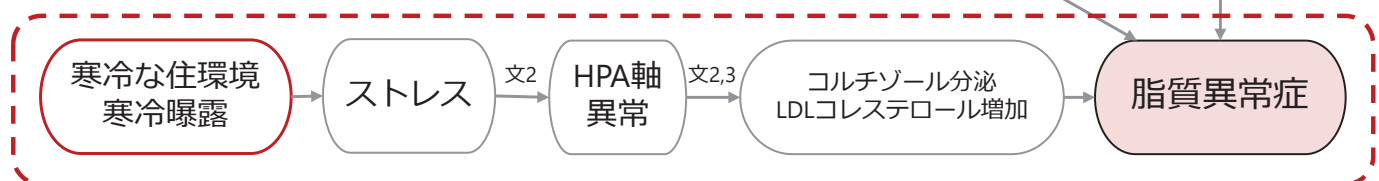
生活習慣

運動不足

飲酒

喫煙

◆横断研究^{文4}での結果/縦断研究で示したいこと



基礎集計



属性	寒冷群 n= 436	温暖群 n= 448
個人属性		
年齢, 歳(SD)	57.5 ± 11.0	54.7 ± 12.9
BMI, kg/m ² (SD)	22.3 ± 3.0	22.7 ± 3.3
男性, n(%)	178 (48.4)	185 (51.0)
世帯年収		
低群(200万円未満), n (%)	28 (7.6)	25 (6.9)
中群(200~600万円), n (%)	189 (51.4)	176 (48.5)
高群(600万円以上), n (%)	139 (37.8)	156 (43.0)
生活習慣		
現在の飲酒習慣あり	119 (32.3)	119 (32.8)
現在の喫煙習慣あり	39 (10.6)	32 (8.8)
運動習慣あり	122 (33.2)	99 (27.3)
塩分チェックシート合計点	13.0 ± 4.1	13.5 ± 4.0

個人属性・生活習慣の変化

項目	発症 n = 93			非発症 n = 638		
	ベース ライン	追跡	p値	ベース ライン	追跡	p値
年齢, 歳(SD)	60.8 ± 8.9	-	-	55.4 ± 12.3	-	-
男性, n(%)	46 (49.5)	-	-	317 (49.7)	-	-
BMI [kg/m ²]	23.7 ± 3.4	23.7 ± 3.3	n.s.	22.3 ± 3.1	22.4 ± 3.1	*
現在の飲酒習慣あり, n (%)	23 (24.7)	18 (19.4)	n.s.	215 (33.8)	205 (32.2)	n.s.
現在の喫煙習慣あり, n (%)	9 (10.1)	9 (10.1)	n.s.	61 (9.8)	65 (10.5)	n.s.
運動習慣あり, n (%)	27 (29.0)	32 (34.4)	n.s.	193 (30.3)	211 (33.2)	n.s.
塩分チェックシート[点]	13.4 ± 4.0	12.9 ± 3.9	n.s.	13.3 ± 4.1	12.5 ± 4.1	***

**5年間での生活習慣の変化に有意な差は見られなかった
BMIは非発症群で有意に増加した**

就寝中寝室15℃満足率と脂質異常症の発症(全体)

目的変数		5年間の脂質異常症の発症 ^注 [0]非発症 [1]発症	
対象者：限定なし		調整オッズ比 (95%CI)	p値
温熱環境	寝室 15℃満足率 [1] 32.3%以上 ref. 32.3%未満	0.14 (0.03-0.60)	0.008
個人属性	性別 [1] 女性 ref. 男性	0.21 (0.05-0.81)	0.024
生活習慣	満足率×性別	2.98 (1.22-7.32)	0.017



層化の必要性

注 ベースライン時で脂質異常症による通院があった対象者は除外
ロジスティック回帰分析 強制投入法 n = 731 (うち発症n = 93) 正判別率 87.3%

就寝中寝室15℃満足率と脂質異常症の発症(男性)

目的変数		5年間の脂質異常症の発症 ^注 [0]非発症 [1]発症			
対象者：男性		満足率2群		満足率連続値	
		調整オッズ比 (95%CI)	p値	調整オッズ比 (95%CI)	p値
温熱環境	満足率 [1] 34.6%未満 ref. 34.6%以上	0.33 (0.16-0.68)	0.003		
	連続値[%]			0.99 (0.98-1.00)	0.011
個人属性	年齢 連続値[歳]	1.04 (1.01-1.07)	0.020	1.04 (1.01-1.07)	0.013
	BMI [1]標準 [2] やせ [3] 肥満	-	-	-	-
生活習慣	現在の飲酒 [1] あり ref.なし	0.53 (0.28-1.03)	0.061	0.51 (0.27-0.99)	0.047
	現在の喫煙 [1] あり ref.なし	1.03 (0.43-2.43)	0.951	1.05 (0.45-2.49)	0.904
	運動習慣 [1] なし ref. あり	1.56 (0.76-3.19)	0.225	1.53 (0.75-3.12)	0.245

寒冷群に比べて温暖群は発症のオッズ比が小さい

暖かい時間が多いほど、発症のオッズ比が小さい

(男性) 寒冷な寝室の環境と脂質異常症発症に関連がある可能性

注 ベースライン時で脂質異常症による通院があった対象者は除外 ロジスティック回帰分析 強制投入法
(n, Hosmer-Lemeshow test, 正判別率) = [満足率2群] (363, 0.131, 87.3%) [満足率連続値] (363, 0.576, 87.3%) (うち発症n = 46)

就寝中寝室15℃満足率と脂質異常症の発症(女性)

目的変数		5年間の脂質異常症の発症注 [0]非発症 [1]発症				
対象者：女性		満足率2群		満足率連続値		
		調整オッズ比 (95%CI)	p値	調整オッズ比 (95%CI)	p値	
温熱環境	満足率	[1] 31.1%未満 ref. 31.1%以上	1.36 (0.72-2.57)	0.347	1.00 (0.99-1.01)	0.800
	連続値[%]					
個人属性	年齢	連続値[歳]	1.05 (1.02-1.08)	0.002	1.05 (1.02-1.08)	0.002
	BMI	[2] やせ	0.17 (0.22-1.30)	0.088	0.17 (0.23-1.32)	0.091
		[3] 肥満	1.89 (0.83-4.29)	0.129	1.94 (0.86-4.40)	0.113
生活習慣	現在の飲酒	[1] あり ref.なし	0.68 (0.25-1.84)	0.129	0.68 (0.25-1.86)	0.453
	現在の喫煙	[1] あり ref.なし	0.99 (0.12-8.50)	0.445	1.06 (0.13-9.13)	0.953
	運動習慣	[1] なし ref. あり	1.43 (0.68-2.99)	0.993	1.44 (0.69-3.01)	0.329

温熱環境に有意差は見られなかった

(女性) 寝室の温熱環境と脂質異常症の発症に関連は認められず

注 ベースライン時で脂質異常症による通院があった対象者は除外 ロジスティック回帰分析 強制投入法
(n, Hosmer-Lemeshow test, 正判別率) = [満足率2群] (368, 0.044, 86.7%) [満足率連続値] (368, 0.299, 87.2%) (うち発症n = 47)

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

233

まとめ

◆分析内容

冬季の寒冷的な寝室環境と脂質異常症発症の関連の検討

◆主要な結果

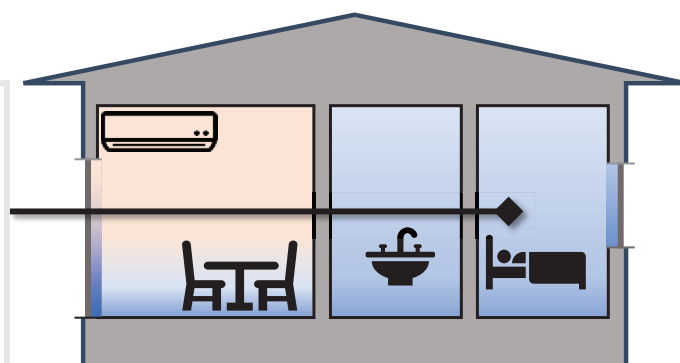
就寝中寝室15℃満足率×脂質異常症

(2群)

温暖群ではオッズ比が小さい

(連続値)

満足率が大きいほどオッズ比が小さい



寝室が暖かい住宅と脂質異常症発症の間に
(特に男性において) 関連性があることが示唆された

4. 冬季の寝室室温と 骨粗鬆症発症の関連

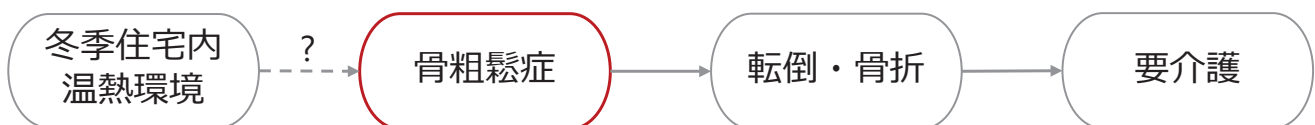
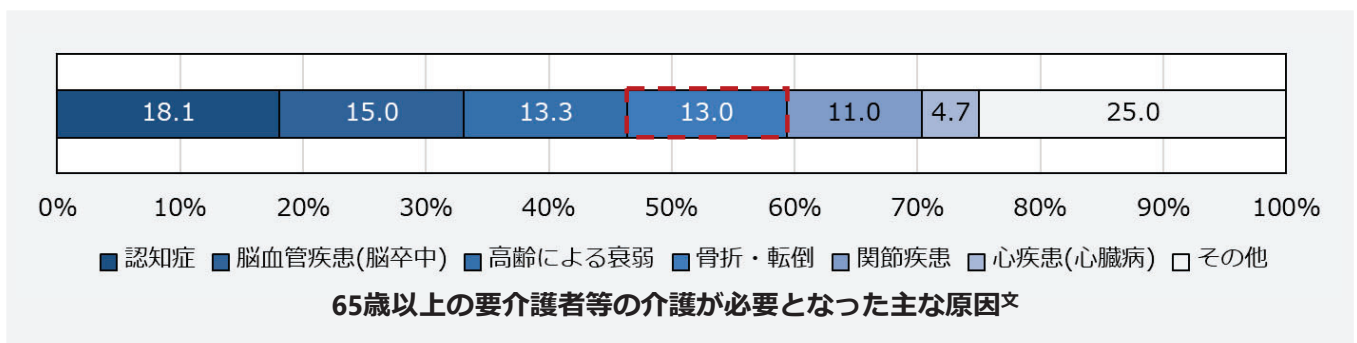
川久保 俊 調査・解析小委員会委員（慶應義塾大学 准教授）

川島百合子 調査・解析小委員会協力者（慶應義塾大学 修士2年）

研究の背景と目的

背景

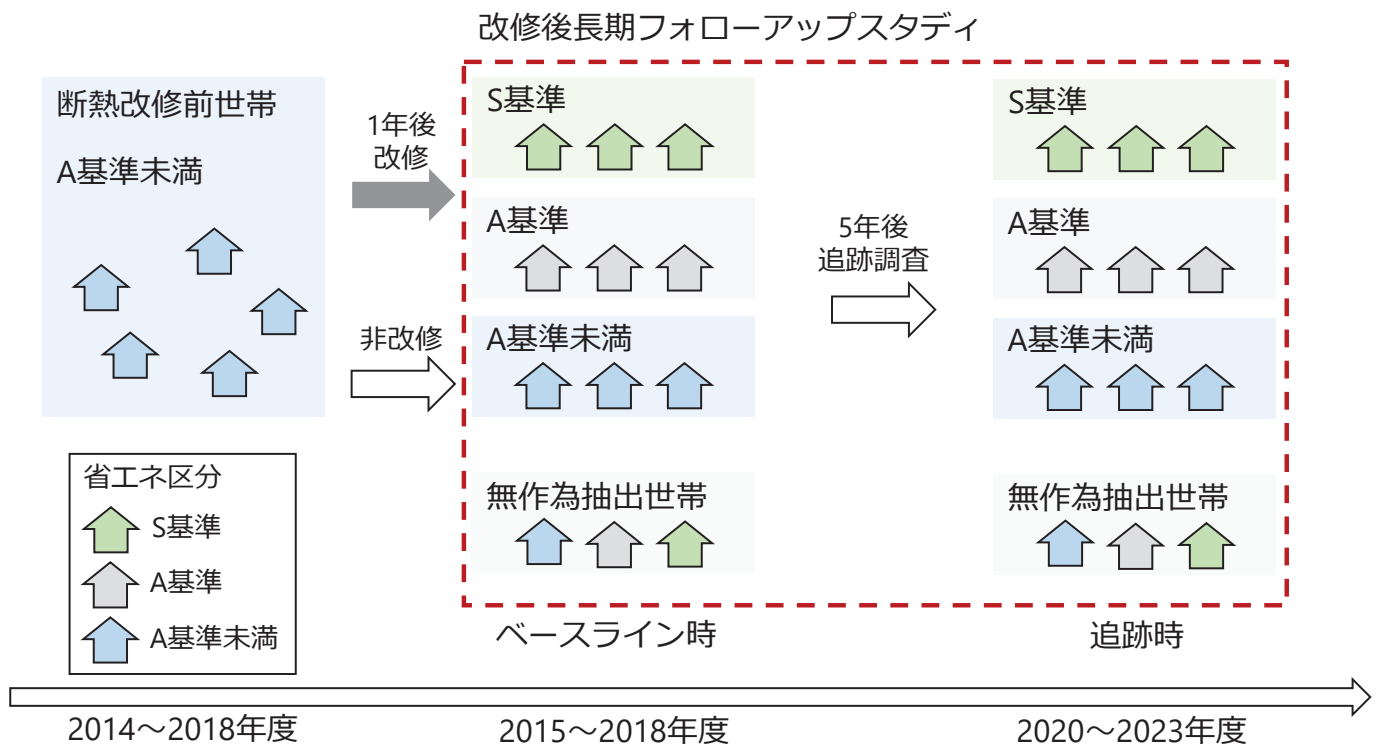
- ・超高齢化社会における社会課題として、健康寿命の延伸・介護負担軽減が急務
- ・介護の要因となった原因の1つに骨折・転倒[※]があり、住宅内温熱環境が骨粗鬆症発症に与える影響の解明は、社会課題解決に寄与できる可能性



本研究の目的

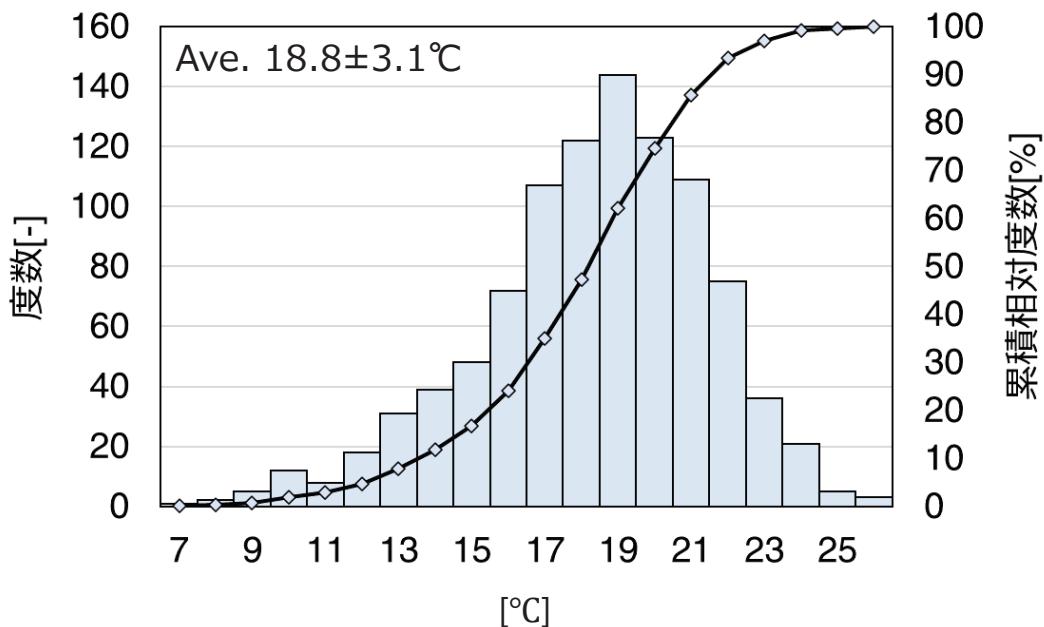
冬季住宅内温熱環境と骨粗鬆症発症の関連の検討

研究対象



基礎集計^注

◆ 在宅中居間床上1m室温平均



WHO^文の勧告である18°Cを満たさない住宅が多く存在している

注 ベースライン時点

文 World Health Organization. Housing and Guideline. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550376>. 2018 (2025-01-16閲覧)

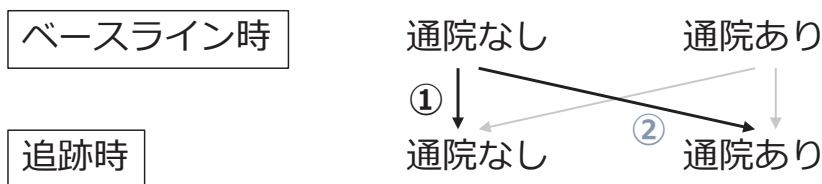
疾病の発症の評価方法

◆アンケート内容

Q あなたは現在、傷病（病気やけが）で病院などに通っていますか。

	あり	なし
骨粗鬆症	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆発症の評価



①非発症：ベースライン時、追跡時のいずれにおいても通院していない

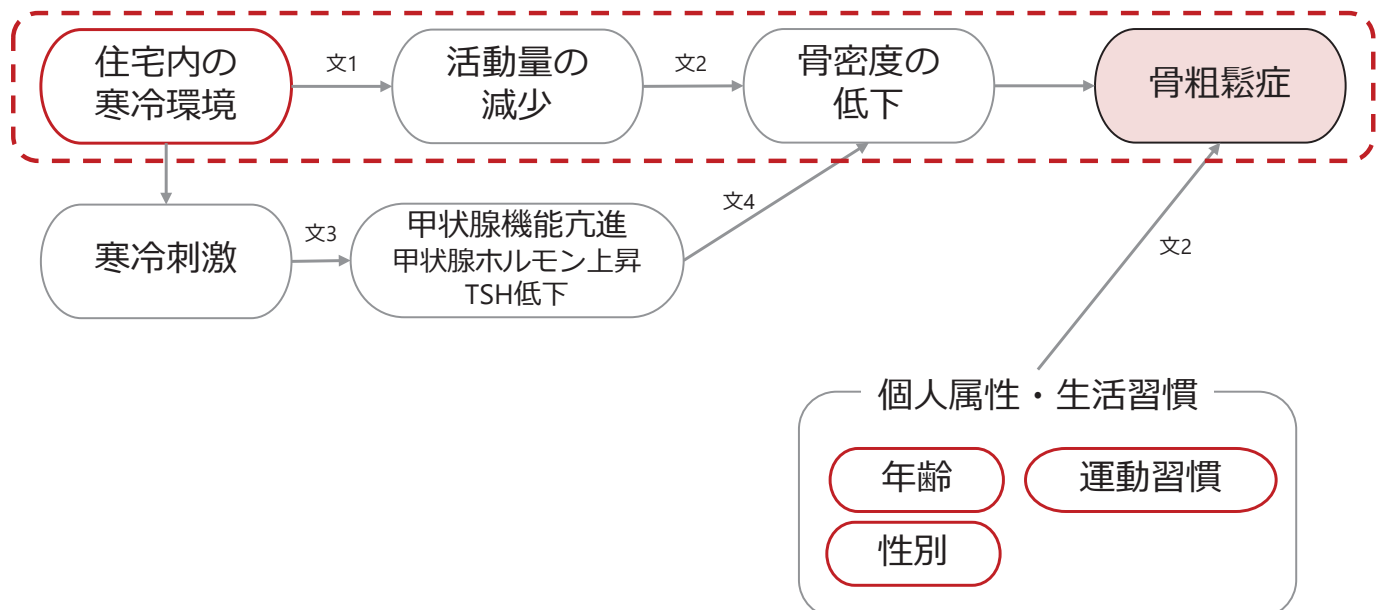
②発症：ベースライン時に通院しておらず、追跡時に通院している

骨粗鬆症 メカニズム/仮説

◆メカニズム

本研究の
分析項目

◆本研究の仮説

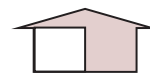


文1 柳澤恵ら. 日本建築学会環境系論文集. 2015 文2 厚生労働省 e-ヘルスネット. 骨粗鬆症. (2024-12-21閲覧)

文3 出村博. 日内分泌会誌. 1994 文4 菊池克彦ら. 整形外科と災害外科. 2004

TSH(Thyroid Stimulating Hormone) 甲状腺刺激ホルモン

基礎集計



属性	寒冷群 n= 455	温暖群 n= 479
個人属性		
年齢, 歳(SD)	58.3 ± 12.2	57.2 ± 11.8
BMI, kg/m ² (SD)	22.7 ± 3.2	23.2 ± 3.6
男性, n(%)	219 (48.1)	253 (52.8)
世帯年収		
低群(200万円未満), n (%)	43 (9.5)	27 (5.6)
中群(200~600万円), n (%)	222 (48.8)	261 (54.5)
高群(600万円以上), n (%)	172 (37.8)	178 (37.2)
生活習慣		
現在の飲酒習慣あり	128 (28.1)	155 (32.4)
現在の喫煙習慣あり	26 (5.7)	58 (12.1)
運動習慣あり	159 (34.9)	136 (28.4)
塩分チェックシート合計点	12.9 ± 4.1	13.7 ± 4.1

個人属性・生活習慣の変化

項目	発症 n = 27			非発症 n = 907		
	ベース ライン	追跡	p値	ベース ライン	追跡	p値
年齢, 歳(SD)	65.8 ± 9.4	-	-	57.5 ± 12.0	-	-
男性, n(%)	2 (7.4)	-	-	470 (51.8)	-	-
BMI [kg/m ²]	21.1 ± 3.3	20.8 ± 2.7	n.s.	23.0 ± 3.4	22.9 ± 3.4	n.s.
現在の飲酒習慣あり, n (%)	3 (11.1)	3 (11.1)	n.s.	280 (31.0)	268 (29.7)	n.s.
現在の喫煙習慣あり, n (%)	1 (4.0)	1 (4.0)	n.s.	82 (9.8)	83 (9.9)	n.s.
運動習慣あり, n (%)	11 (40.7)	10 (37.0)	n.s.	282 (31.2)	309 (34.2)	†
塩分チェックシート[点]	11.1 ± 3.4	11.0 ± 3.7	n.s.	13.4 ± 4.1	12.8 ± 4.2	***

発症群も非発症群も5年間での運動習慣の変化に有意な差は見られなかった

在宅中居間床上1m平均室温と骨粗鬆症の発症(全体)

目的変数			5年間の骨粗鬆症の発症 ^注 [0]非発症 [1]発症(n =27)	
対象者：限定なし			aOR (95%CI)	p値
温熱環境	居間室温	[1] 19.1°C以上	0.29 (0.11-0.73)	0.009
		ref. 19.1°C未満		
個人属性	性別	[1] 女性 ref. 男性	17.0 (3.91-73.2)	<.001
	年齢	連続値[歳]	1.08 (1.04-1.95)	<.001
生活習慣	運動習慣	[1] なし ref. あり	0.85 (0.37-1.95)	0.705

寒冷群と比較して温暖群はオッズ比が小さい

居間の温熱環境と骨粗鬆症発症に関連がある可能性

注 ベースライン時で骨粗鬆症による通院があった対象者は除外
ロジスティック回帰分析 強制投入法

(n, Hosmer-Lemeshow test, 正判別率) = (934, 0.459, 97.1%)



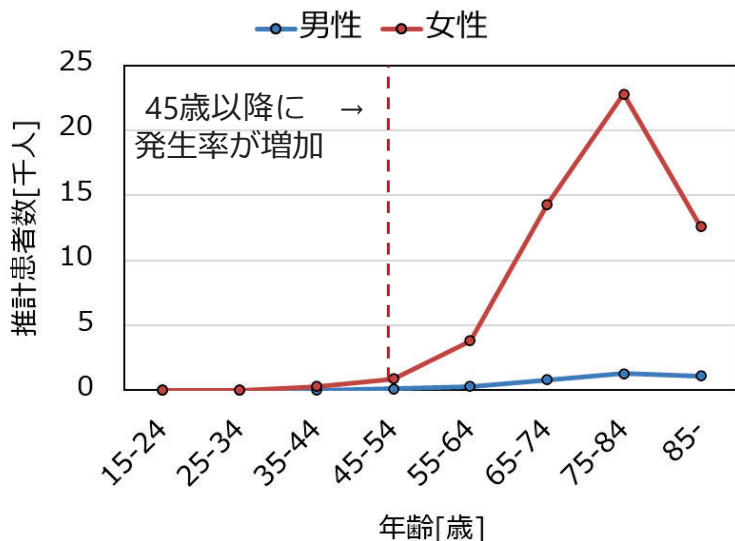
一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

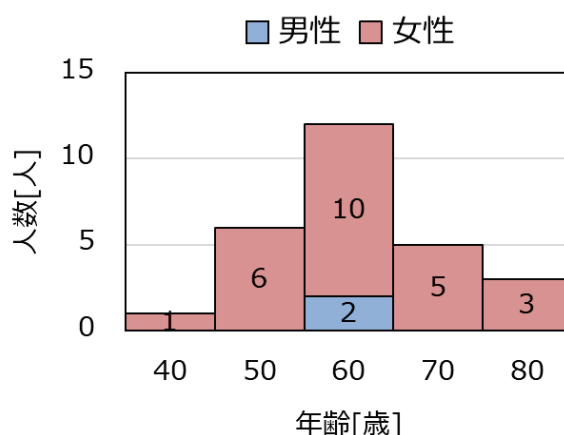
243

性別・年齢によるサブグループ分析

➤ 推計患者数(令和5年患者調査文)



➤ 本調査における骨粗鬆症発症者の内訳



50歳以上かつ女性において発症者が多い

50歳以上に限定 + 男女別に分析を実施

文 厚生労働省. 患者調査. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-20.html>



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

244

在宅中居間床上1m平均室温と骨粗鬆症の発症(男性)

目的変数		5年間の骨粗鬆症の発症 ^注 [0]非発症 [1]発症				
対象者：男性50歳以上		室温2群		室温連続値		
		調整オッズ比 (95%CI)	p値	調整オッズ比 (95%CI)	p値	
温熱環境	居間室温	[1] 19.3°C以上 ref. 19.3°C未満	1.04 (0.06-17.1)	0.978	温熱環境は 有意差がなかった	
	連続値[°C]			1.08 (0.68-1.72)		0.752
個人属性	年齢	連続値[歳]	1.05 (0.89-1.24)	0.591	1.05 (0.89-1.24)	0.582
生活習慣	運動習慣	[1] なし ref. あり	0.73 (0.04-13.1)	0.832	0.71 (0.04-12.7)	0.815

(50歳以上の男性)
冬季住宅内温熱環境と骨粗鬆症発症の間に関連性は認められず

ロジスティック回帰分析 強制投入法
 (n, Hosmer-Lemeshow test, 正判別率) = [室温2群] (365, 0.586, 99.5%) [室温連続値] (365, 0.484, 99.5%)

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

245

在宅中居間床上1m平均室温と骨粗鬆症の発症(女性)

目的変数		5年間の骨粗鬆症の発症 ^注 [0]非発症 [1]発症				
対象者：女性50歳以上		室温2群		室温連続値		
		調整オッズ比 (95%CI)	p値	調整オッズ比 (95%CI)	p値	
温熱環境	居間室温	[1] 18.9°C以上 ref. 18.9°C未満	0.27 (0.10-0.72)	0.009	寒冷群と比較して 温暖群では有意に オッズ比が小さい	
	連続値[°C]			0.90 (0.80-1.02)		0.097
個人属性	年齢	連続値[歳]	1.08 (1.03-1.14)	0.003	1.07 (1.02-1.13)	0.007
生活習慣	運動習慣	[1] なし ref. あり	0.86 (0.36-2.07)	0.737	0.84 (0.35-2.00)	0.686

寒冷群と比較して
温暖群では有意に
オッズ比が小さい

室温が高いほど
オッズ比が小さい
(傾向)

年齢が高いほど
オッズ比が大きい

(50歳以上の女性)
居間の温熱環境と骨粗鬆症発症に関連がある可能性

注 ベースライン時で骨粗鬆症による通院があった対象者は除外
 ロジスティック回帰分析 強制投入法
 (n, Hosmer-Lemeshow test, 正判別率) = [室温2群] (340, 0.130, 92.9%) [室温連続値] (340, 0.076, 92.9%) (うち発症n = 25)

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

246

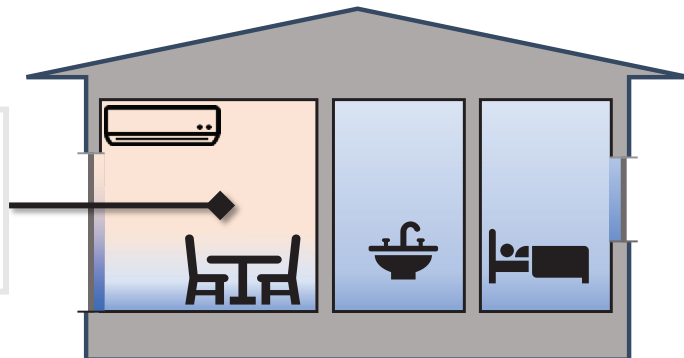
まとめ

◆分析内容

冬季の寒冷な居間環境と骨粗鬆症発症の関連の検討

◆主要な結果

在宅中居間平均室温×骨粗鬆症
(2群)温暖群ではオッズ比が小さい
(連続値)暖かいほどオッズ比が小さい



居間が暖かい住宅と骨粗鬆症発症の間に
(特に女性において) 関連があることが示唆された

IV 編 改修5年後調査に基づく分析速報 5

5. 室温とつまずき・転倒の関連

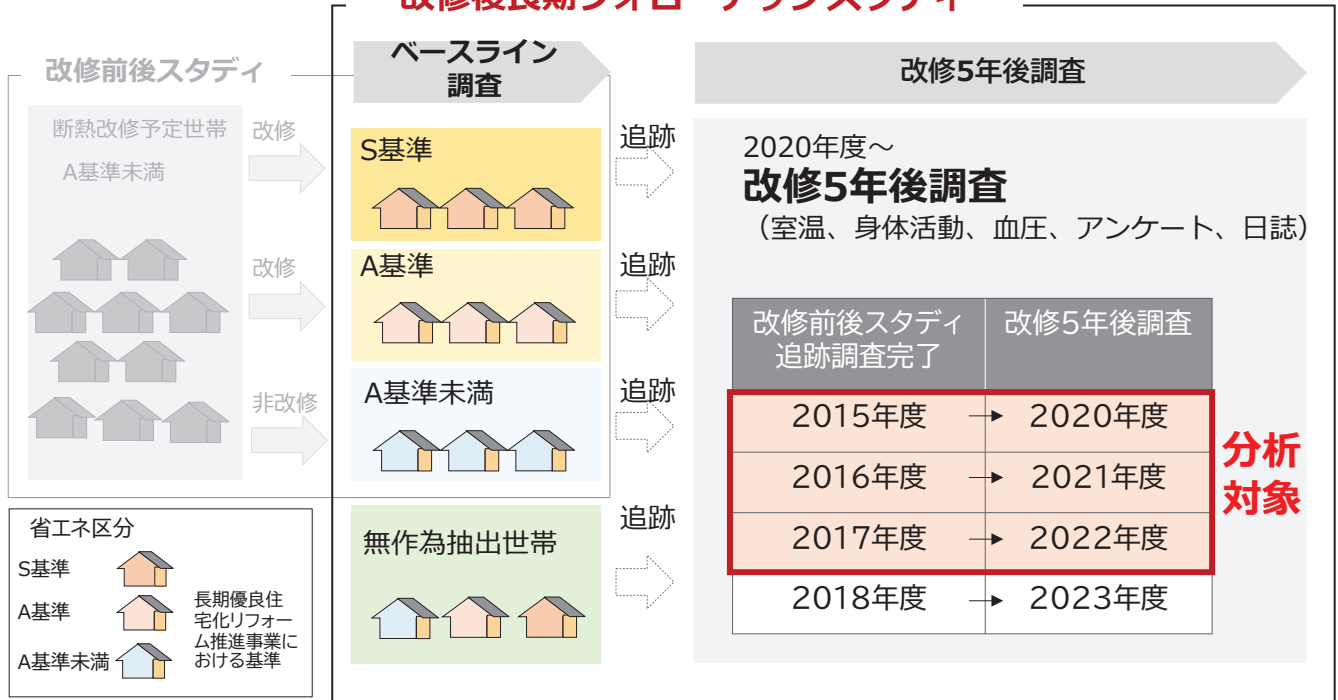
冬季の室温と5年後の住宅内の転倒の関連

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員
(住団連推薦委員、積水ハウス)



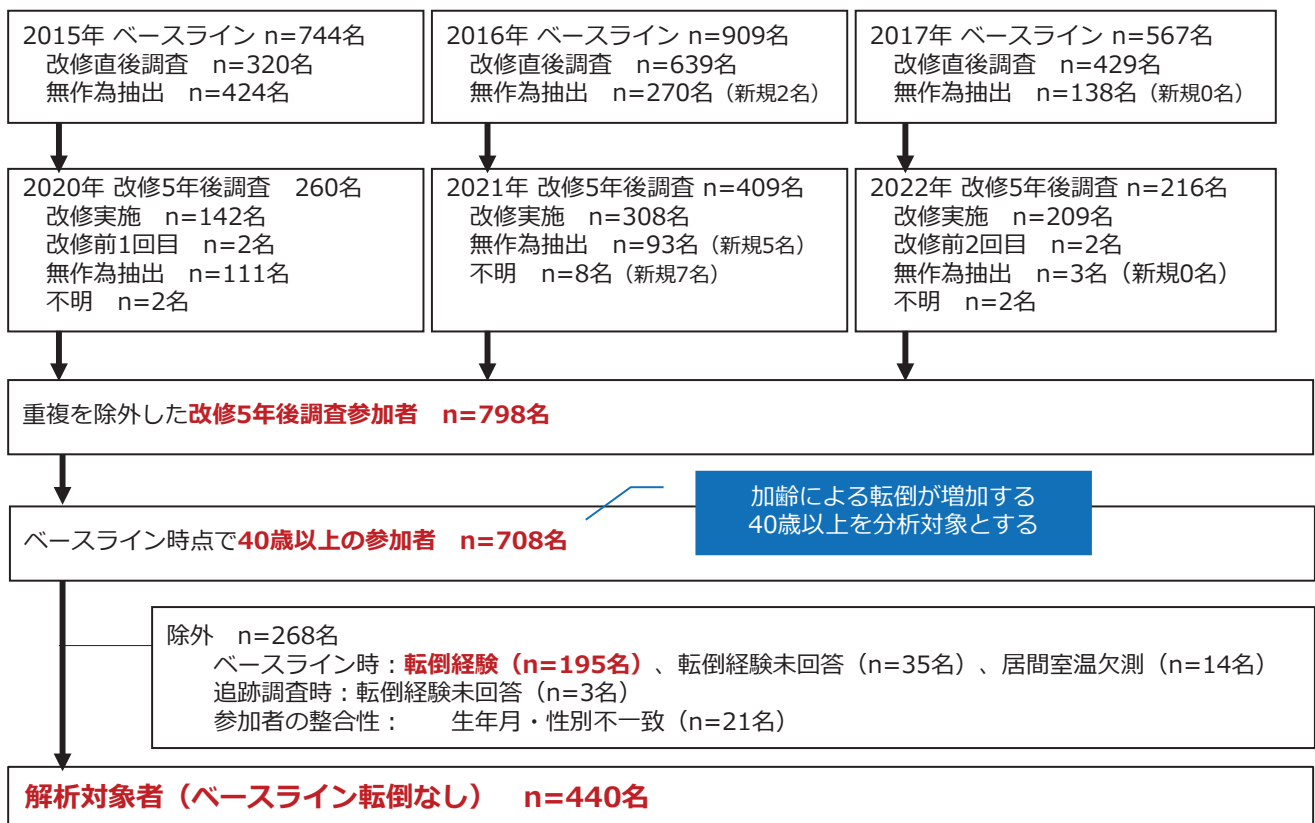
研究デザインと分析対象範囲

改修後長期フォローアップスタディ



目的：暖かい住宅に居住し続けた場合の中期的な健康効果（住宅内転倒予防）を検討

サブジェクトフロー（質問紙調査参加者）



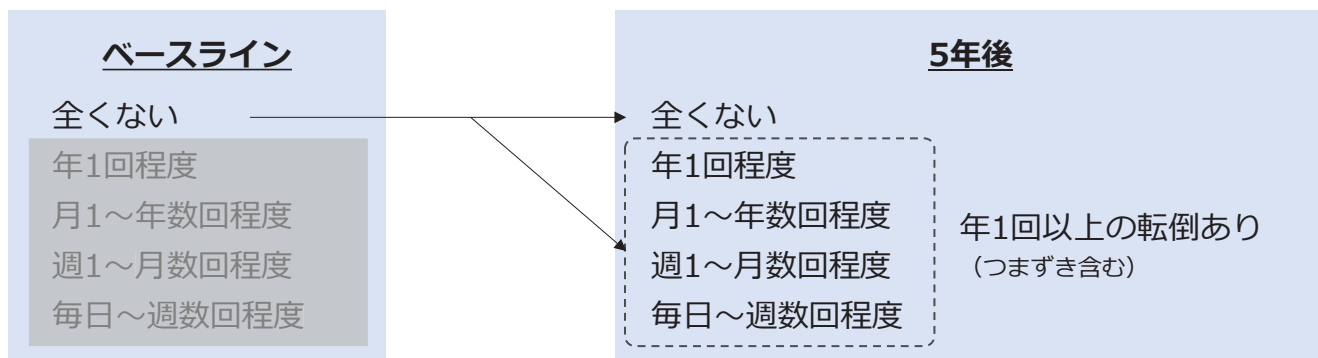
「転倒」の評価方法

Q. 現在のお住まいで、**ここ1年**、あなたが体感・体験した症状について、その頻度をそれぞれチェック (☑) してください。

	毎日～週数回程度	週1～月数回程度	月1～年数回程度	年1回程度	全くない
つまずき・転倒	1	2	3	4	5

年1回以上の転倒あり (つまずき含む)

■ 評価…**ベースライン**で「全くない」と回答した者の、**5年後**の転倒割合を評価



基本属性 (ベースライン)

属性	ベースライン 全体 (n=440)	在宅中平均居間床近傍室温		p value
		寒冷群 18℃未満 (n=341)	温暖群 18℃以上 (n=99)	
温度				
在宅中平均居間床上1m室温 [°C], mean (SD)	17.9 (3.1)	17.1 (2.9)	20.6 (2.0)	< 0.001
平均外気温 [°C], mean (SD)	5.3 (4.2)	5.6 (3.6)	4.4 (5.5)	0.048
個人因子				
年齢 [歳], mean (SD)	58.8 (10.5)	59.2 (10.1)	57.1 (11.5)	0.117
男性, n (%)	230 (52.3)	175 (51.3)	55 (55.6)	0.528
BMI [kg/m ²], mean (SD)	23.1 (3.4)	23.1 (3.4)	23.2 (3.3)	0.780
活動				
運動習慣あり, n (%)	141 (32.3)	113 (33.3)	28 (28.6)	0.465
歩行習慣あり, n (%)	199 (45.5)	162 (47.8)	37 (37.8)	0.090
在宅時間, mean (SD)	15.6 (4.0)	15.8 (4.0)	15.1 (4.0)	0.192
環境因子				
玄関の危険な段差あり, n (%)	100 (23.0)	84 (25.0)	16 (16.2)	0.094
暗い廊下あり, n (%)	97 (22.2)	78 (23.1)	19 (19.2)	0.505

解析モデル

説明変数 (ベースライン調査時点)

在宅中平均居間床近傍室温 (モデル1)
or
在宅中平均居間床上 1 m室温 (モデル2)

調整因子

- 個人：年齢、性別
- 活動：歩行習慣の有無
- 環境：玄関の段差の有無*1、外気温

目的変数 (改修5年後調査時点)

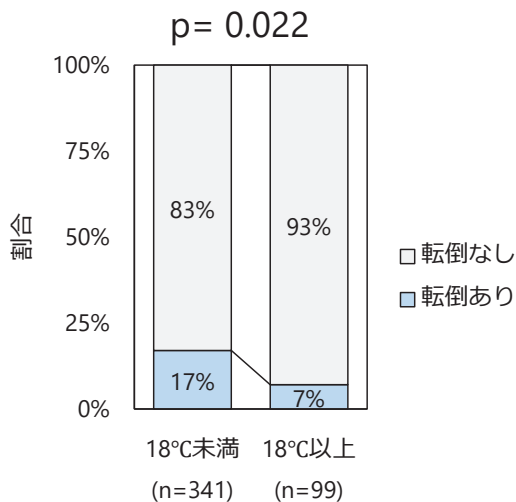
年1回以上の
住宅内の転倒有無

40歳以上を対象に
ロジスティック回帰分析を実施

*1 玄関で、段差で転ぶ危険を感じること (頻度) を4段階で評価
あり→よくある、たまにある、めったにない
なし→全くない

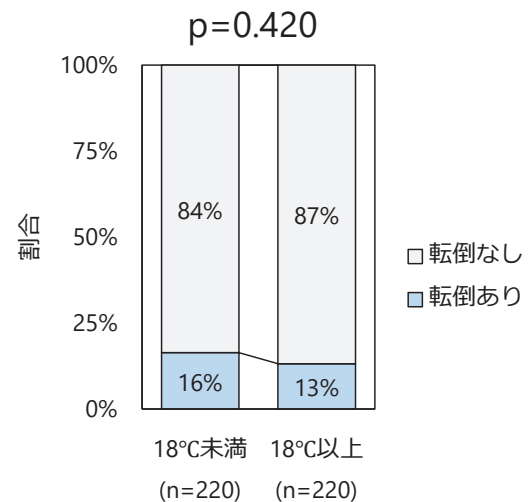
5年後の転倒割合とベースライン時の居間室温の関係

在宅中平均居間床近傍室温



18°C未満の場合には、
5年後の転倒割合は有意に多い

在宅中平均居間床上1m室温



5年後の転倒割合と
有意な関連は見られない

ベースラインの室温と5年後の転倒発生の関係 (ロジスティック回帰分析)

目的変数：改修5年後調査時点の住宅内の年1回以上の転倒 [0]なし [1]あり

説明変数（ベースライン調査時点）	モデル1（床近傍室温）			モデル2（床1m室温）		
	調整オッズ比	(95%CI)	p値	調整オッズ比	(95%CI)	p値
在宅中平均居間床近傍室温 (0：18℃以上、1：18℃未満)	2.37	(1.09, 5.95)	0.043			
在宅中平均居間床上1m室温 (0：18℃以上、1：18℃未満)				1.21	(0.7, 2.1)	0.497
年齢 [歳]	1.01	(0.98, 1.04)	0.487	1.01	(0.98, 1.04)	0.455
性別 (0：男性、1：女性)	1.16	(0.67, 2.02)	0.594	1.18	(0.68, 2.05)	0.544
歩行習慣の有無 (0：なし、1：あり)	1.00	(0.57, 1.75)	0.992	1.06	(0.61, 1.83)	0.841
玄関の危険な段差 (0：なし、1：あり)	2.58	(1.45, 4.56)	0.001	2.68	(1.5, 4.72)	0.001
平均外気温 [℃]	1.02	(0.95, 1.09)	0.658	1.02	(0.96, 1.1)	0.520

床近傍室温寒冷群 (18℃未満) は温暖群 (18℃以上) に比べて、**5年後の転倒オッズが高い**
また、**玄関に転びそうな段差がある**と感じている場合、**5年後の転倒オッズが高い**

まとめ

結果


- 居間が暖かい住宅に住み続けることで、住宅内の転倒（つまずき含む）の発生が抑えられる可能性が示唆された。
 - 改修前後スタディ横断分析から得られた床近傍室温18℃以上の環境は、5年後の住宅内の転倒（つまずき含む）の予防にも寄与する可能性
 - 断熱性能の低い住宅では、冬季に上下温度差が特に大きくなる傾向にあるため、**床上0m室温（足元温度）をしっかりと温めることが重要**
- 住宅内の物理的環境として、玄関に転びそうな段差があると感じている場合には、5年後の転倒が発生しやすい可能性
 - 段差の転倒リスクをコホート調査により明らかに。**バリアフリー改修の有効性。**

今後の課題

- 交絡要因の調整が不十分であるため、サンプル数が少なくても適用できる別の統計手法（例；傾向スコア）も検討する必要がある。
- 現在は、40歳以上を対象とした分析で、インパクトの大きい高齢者のみを対象とした分析はサンプル数が少なくなるため実施できていない。今後の課題である。

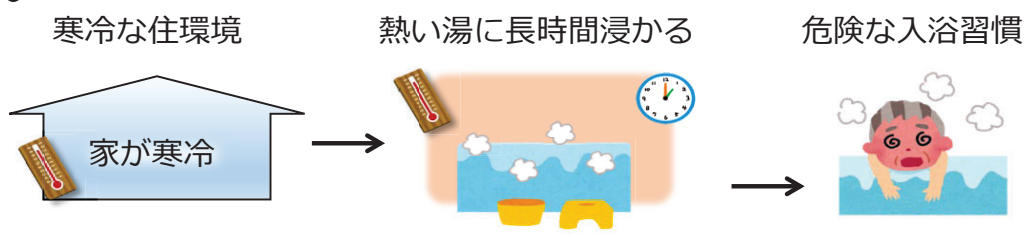
7. 入浴習慣と室温

伊香賀俊治 調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室 (川島百合子)



消費者庁による入浴中の注意喚起

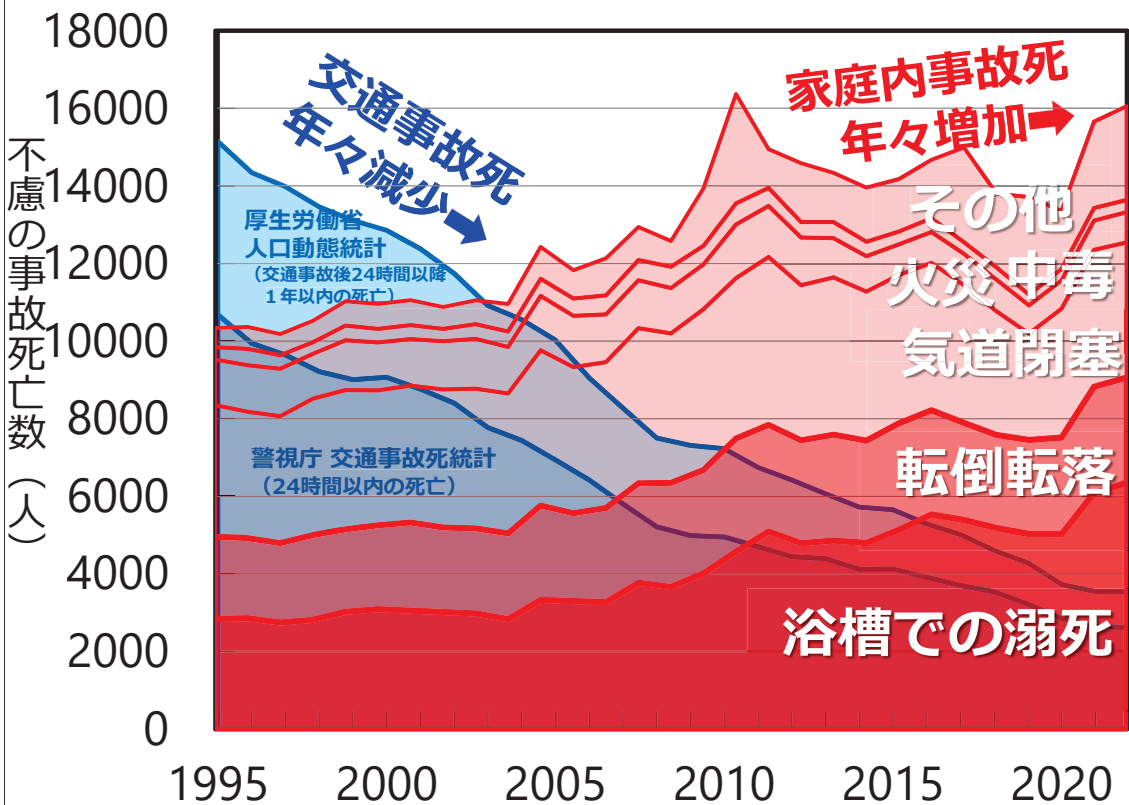
1. 入浴前に脱衣所や浴室を暖める
2. 湯温は41℃以下、湯に漬かる時間は10分まで
3. 浴槽から急に立ち上がらない
4. アルコールが抜けるまで、また食後すぐの入浴を控える
5. 入浴する前に同居者に一声掛けて、見回ってもらう



分析目的：室温が入浴習慣に及ぼす影響の分析

文：消費者庁、記事「冬季に多発する高齢者の入浴中の事故に御注意ください!」
 -自宅の浴槽内での不慮の溺水事故が増えています-2020年11月19日

家庭内事故死、特に浴槽内溺死が増加傾向



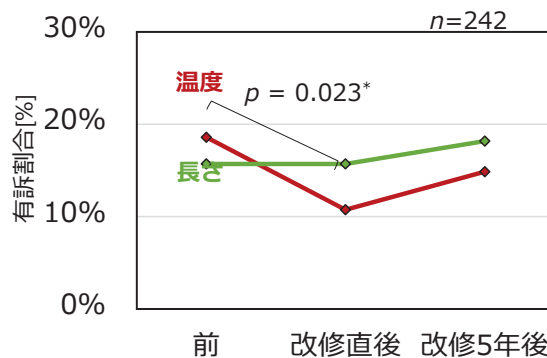
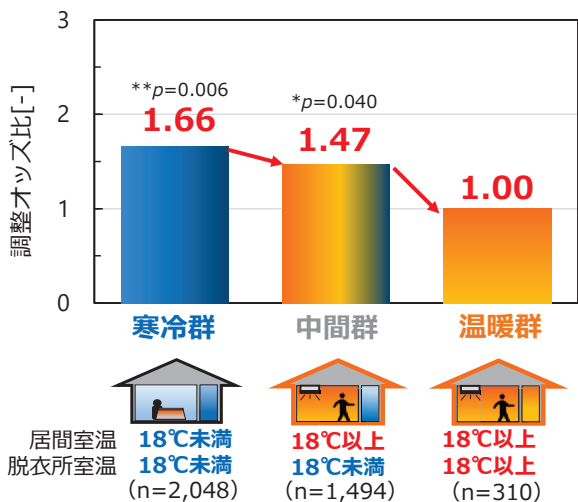
2023年度
転倒転落死注1
2,709人の内
 同一平面 74%
 階段等 18%
 屋根等 8%



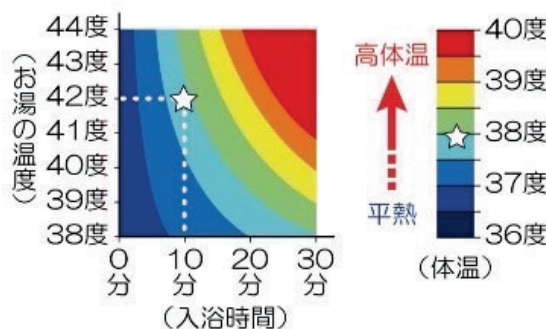
浴槽での溺死注1
6,354人
 病死を含めると
1.9万人注2と推計

注1：厚生労働省人口動態統計の「家庭内の不慮の事故死」と「交通事故死（1年以内死亡）」、警視庁の交通事故死統計（24時間以内死亡）をグラフ化
 注2：厚労科研：H24-循環器等（生習）-指定-022「入浴関連事故の実態把握及び予防対策に関する研究（研究代表者：堀進悟 慶應大医学部教授）」
<https://mhjw-grants.niph.go.jp/project/22685>

危険入浴が少ない居間と脱衣所が18℃以上の住宅



断熱改修前後の入浴温度と入浴時間の変化
(断熱改修後に居間と脱衣所の室温が上昇した住宅)



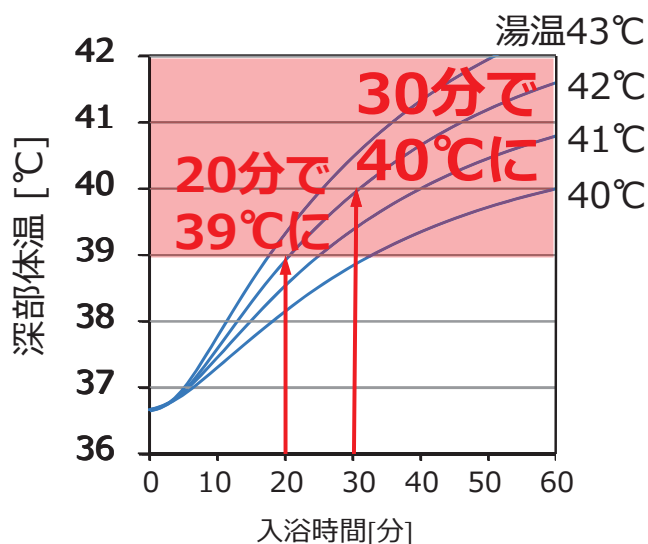
体温の変化をお湯の温度と入浴時間でシュミレーションすると、10分入浴した場合体温が38度近く(☆)に達します。

居間・脱衣所室温の違いによる熱め入浴確率

居間と脱衣所の冬季の在宅時平均室温が18℃以上の住宅では、入浴事故リスクが高いとされる熱め入浴をする確率は有意に低い。断熱改修後に居間と脱衣所の室温が上昇した住まいでは、危険な熱め入浴が有意に減少。

消費者庁の注意喚起は、厚生労働省：H24-循環器等(生習)-指定-022「入浴関連事故の実態把握及び予防対策に関する研究(研究代表者：堀進悟 慶應大医学部教授)(2012-13年度)が主な根拠(伊香賀も職員として上記を担当)

入浴中の深部体温は20分で39℃、30分で40℃に



意識障害(39℃以上)の深部体温上昇を防ぐ入浴方法

体格※	湯温 [℃]	男性	女性
肥満 (BMI=26.5)	40	31-41	31-37
	41	24-31	24-29
	42	19-26	19-24
標準 (BMI=23.4)	40	28-39	28-35
	41	22-30	22-27
	42	18-25	18-22
やせ (BMI=20.3)	40	26-36	26-32
	41	20-28	20-25
	42	16-23	16-20
	43	14-19	14-17

浴室温度: 27[℃], 平均放射温度: 30.8[℃], 流速: 0.1[m/s], 浴室相対湿度: 80[%], 湯相対湿度: 100[%], 浴室気圧: 760[mmHg], 水圧: (全身浴)775.6, 代謝量: 76.1¹⁾[W/m²] 及び高齢者の体格の平均値²⁾を入力値として使用

- 1) 国立健康・栄養研究所: 改訂版『身体活動のMETs(メッツ)表』, 2012
- 2) 厚生労働省: 国民健康・栄養調査(平成23年度)

JSPS 科研費挑戦的萌芽: 入浴環境における熱中症被害軽減のための人体温熱生理モデルの開発(研究代表者: 伊香賀俊治) 2010-2011年度

H24-循環器等(生習)-指定-022: 入浴関連事故の実態把握及び予防対策に関する研究(研究代表者(堀進悟 慶應義塾大学医学部教授) 2012-2013年度 <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/22685>

※ 高齢者(60歳以上)を対象として、以下に分類
2) 厚生労働省: 国民健康・栄養調査(H23年度)
① BMIを3つ(平均値・平均値±標準偏差²⁾)に分類
② 各BMIをさらに3つ(身長・平均値・平均値±標準偏差²⁾)に分類し、体重を算出
③ 算出した体重の中で、平均値±標準偏差¹⁾の範囲外にある体重を含む群を除外

補1 改修前の入浴習慣

■ 群分け

温暖群



居間室温18℃以上
脱衣所室温18℃以上

中間群



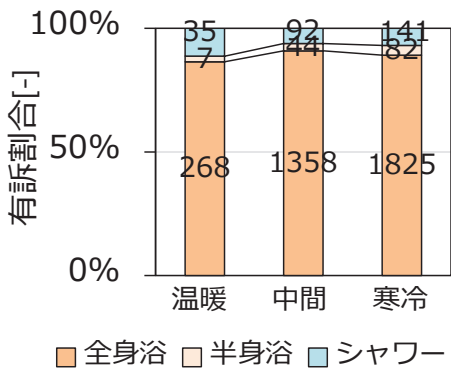
居間室温18℃以上
脱衣所室温18℃未満

寒冷群

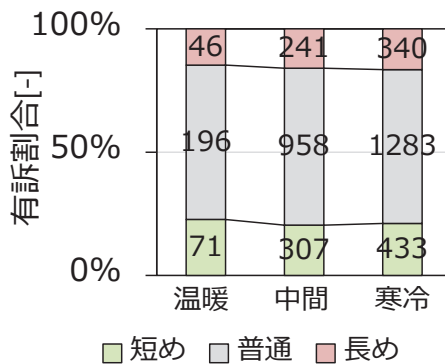


居間室温18℃未満
脱衣所室温18℃未満

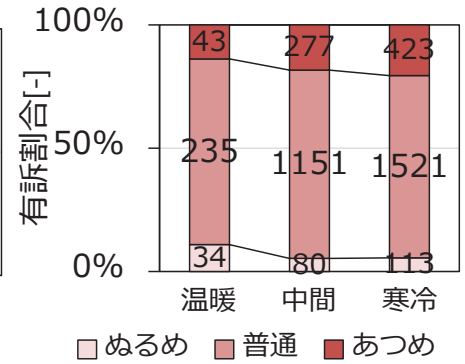
■ 入浴方法



■ 入浴時間



■ 湯舟の温度



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

(第4回報告会 2020.2.18資料再録)

261

補2 改修前の浴槽湯温と室温の関連①

目的変数：お湯の温度 [0]ぬるめ・普通 [1]あつめ (42℃以上)

		説明変数	偏回帰係数	調整オッズ比	有意確率
温度	室温3群	[1]中間群 ref: 温暖群	0.39	1.47	.040 *
		[2]寒冷群 ref: 温暖群	0.51	1.66	.006 **
個人属性生活習慣	性別	[0]男 [1]女	0.28	1.32	.002 **
	年齢	[0]65歳以上 [1]65歳未満	0.25	1.29	.012 *
	BMI	[0]25 kg/m ² 以上 [1] 25 kg/m ² 未満	-0.08	0.92	.427
	世帯所得 (ref:200万円未満)	[1]200~600万円未満 [2]600万円以上	-0.24 -0.27	0.79 0.76	.078 † .062 †
入浴習慣	入浴方法	[1]半身浴 ref: 全身浴	-0.56	0.57	.051 †
		[2]シャワーのみ ref: 全身浴	0.60	1.83	<.001 ***

Hosmer-Lemeshowの検定 $p=.896$, 正判別率80.6%

居間と脱衣所が寒冷であると、あつめのお風呂に入る可能性が高い

(第4回報告会 2020.2.18資料再録)



一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

262

補3 改修前の浴槽湯温と室温の関連②

目的変数：浴槽湯温 [0]ぬるめ・普通 [1]あつめ (42℃以上)

		説明変数		偏回帰 係数	調整 オッズ比	有意確率
温度	居間床上1m室温	[0]18℃以上	[1]18℃未満	0.22	1.25	.013 *
	空間温度差	[0]3℃未満	[1]3℃以上	0.15	1.16	.113
個人属性 生活習慣	性別	[0]男	[1]女	0.27	1.31	.002 **
	年齢	[0]65歳以上	[1]65歳未満	0.26	1.29	.010 *
	BMI	[0]25 kg/m ² 以上	[1] 25 kg/m ² 未満	-0.07	0.93	.475
	世帯所得 (ref:200万円 未満)	[1]200～600万円未満		-0.25	0.78	.071 †
		[2]600万円以上		-0.28	0.76	.054 †
入浴習慣	入浴方法	[1]半身浴	ref: 全身浴	-0.59	0.55	.041 *
		[2]シャワーのみ	ref: 全身浴	0.56	1.76	<.001 ***

Hosmer-Lemeshowの検定 $p=.929$, 正判別率80.5%

居間が寒冷であると、あつめのお風呂に入る可能性が高い

- ・ 空間温度差は有意ではなかった
- ・ ベースライン分析と同様に16℃を閾値にした分析も行ったが、10%未満水準でしか有意な結果は得られなかった

(第4回報告会 2020.2.18資料再録)

補4 改修前の入浴の長さや室温と室温の関連

目的変数：入浴の長さ [0]短め・普通 [1]長め (42℃以上)

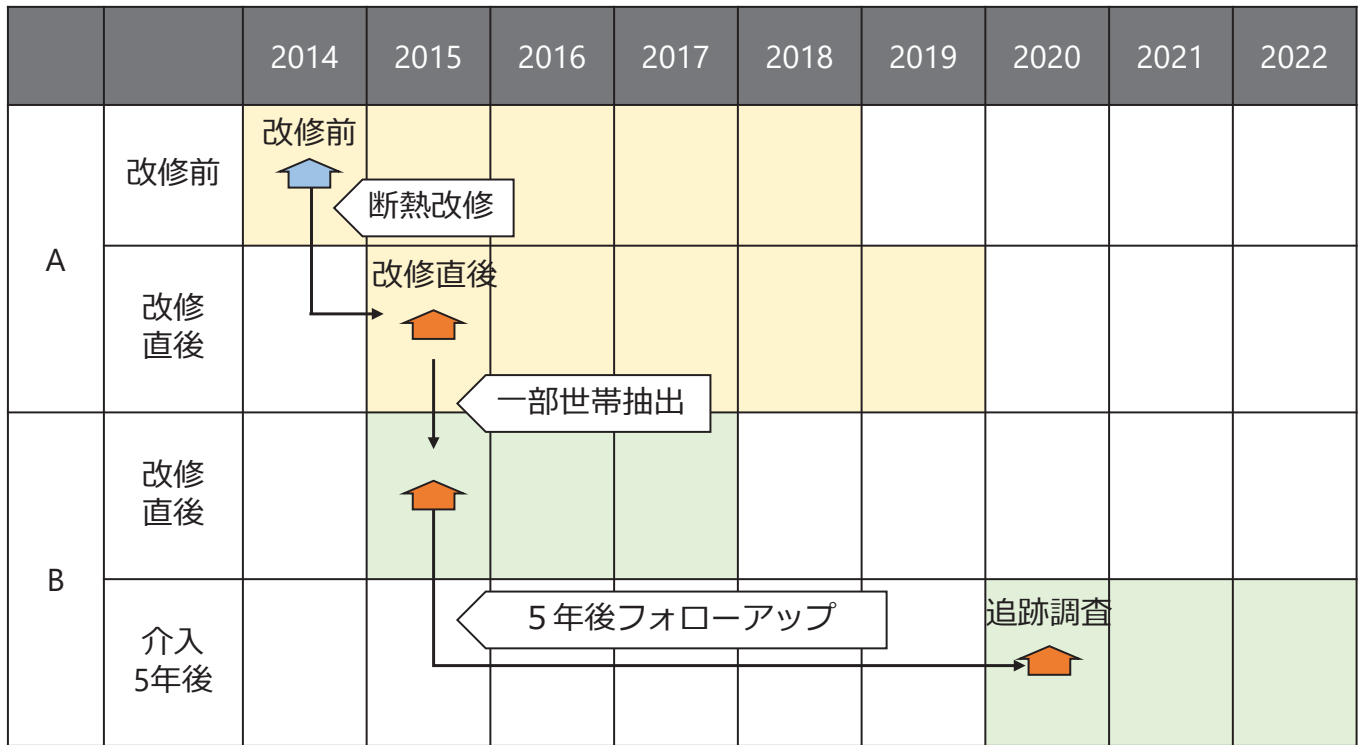
		説明変数		偏回帰 係数	調整 オッズ比	有意確率
温度	室温	[1]中間群	ref: 温暖群	0.01	1.01	.957
		[2]寒冷群	ref: 温暖群	0.04	1.05	.813
個人属性 生活習慣	性別	[0]男	[1]女	0.55	1.73	<.001 ***
	年齢	[0]65歳以上	[1]65歳未満	0.21	1.24	.050 †
	BMI	[0]25 kg/m ² 以上	[1] 25 kg/m ² 未満	0.08	1.08	.506
	世帯所得 (ref:200万円 未満)	[1]200～600万円未満		0.02	1.02	.890
		[2]600万円以上		-0.23	0.80	.171
	手足の冷え	[0]なし	[1]あり	0.36	1.43	.001 **
入浴習慣	入浴方法	[1]半身浴	ref: 全身浴	0.01	1.01	.958
		[2]シャワーのみ	ref: 全身浴	-1.41	0.24	<.001 ***

Hosmer-Lemeshowの検定 $p=.695$, 正判別率84.1%

- ・ 入浴の長さや室温の関連は見られなかった
 - ・ 手足の冷えがある者は入浴時間が長い
- ⇒住宅を温暖に保ち、冷えを解消することで

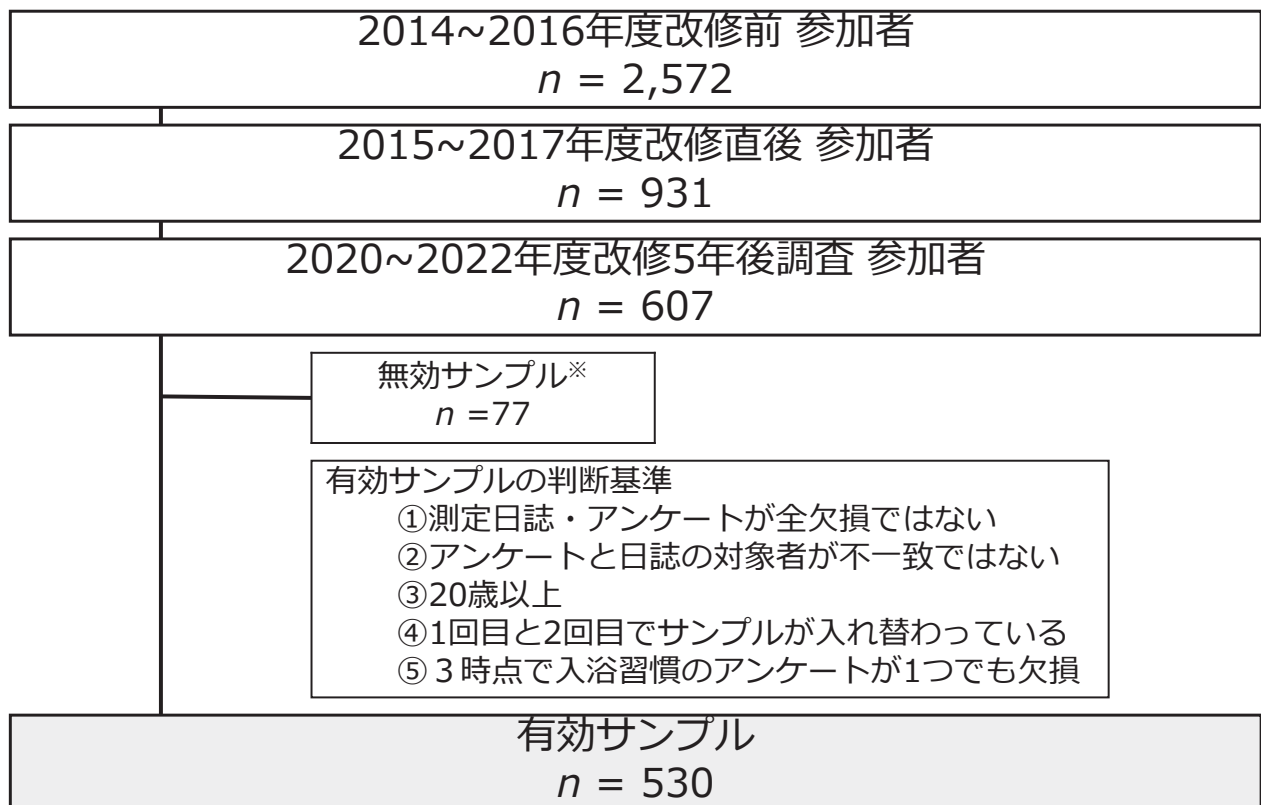
熱めの風呂に長く浸かる危険性を低減できる可能性

補5 改修直後・5年後分析



改修前後スタディ(A)と改修後長期フォローアップスタディ(B)を用いた縦断・追跡調査の分析

補6 改修直後・5年後分析 サブジェクトフロー



補7 アンケートおよび入浴危険度の定義

◆ アンケート調査項目(抜粋)

問1 冬、あなたはどのように入浴しますか。

[1] 全身浴 [2] 半身浴 [3] シャワーのみ

問2 冬、入浴時間(浴室を出るまでの時間)はどれくらいですか。

[1] 短め(15分以下) [2] 普通(15~30分) [3] 長め(30分以上)

問3 冬、お湯の温度はどれくらいですか。

[1] ぬるめ(40℃未満) [2] 普通(40~42℃未満) [3] 熱め(42℃以上)

◆ 入浴危険度の定義

	湯温42℃以上	入浴時間 ^注 ①15分以上②30分以上
危険入浴	○	○
準危険入浴	○	×
	×	○
安全入浴	×	×

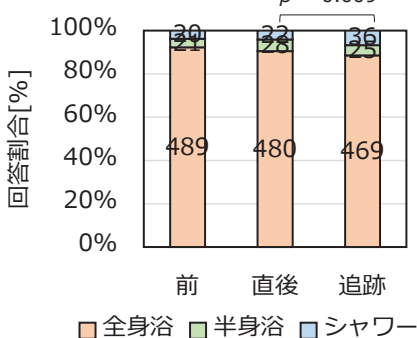


湯温は41度以下、
湯につかる時間は10分までを
目安にしましょう。

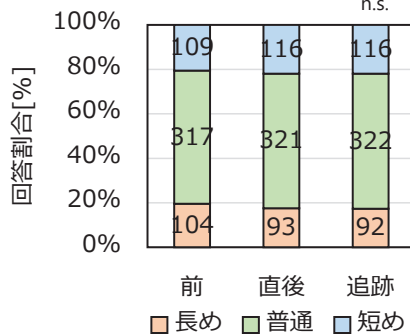
注 アンケートでは入浴時間を浴室を出るまでの時間で問うているため、入浴危険度の定義では①15分以上②30分以上の2パターンで検討する

補8 断熱改修による入浴習慣の変化

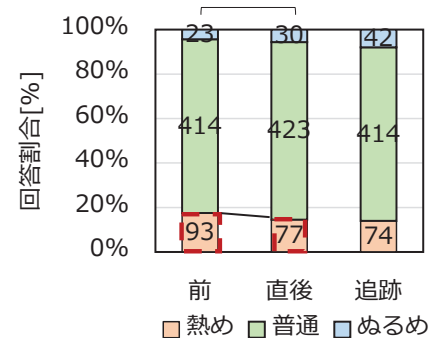
入浴方法



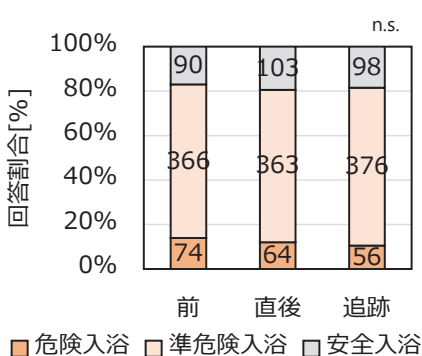
入浴時間



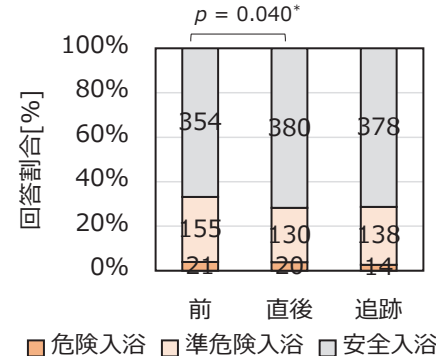
湯船の温度



危険入浴①



危険入浴②



断熱改修により
湯船の温度/危険入浴が
改善された可能性



改修前後の室温変化で比較し、
どの部屋の室温が入浴習慣に
影響を及ぼすか検討

改修前・改修直後および改修直後・5年後追跡調査でそれぞれWilcoxonの符号付き順位検定 *** $p < 0.001$ ** $p < 0.010$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ 記載なし.n.s.

補9 部屋ごとの室温変化による分類

◆断熱改修による入浴習慣の変化

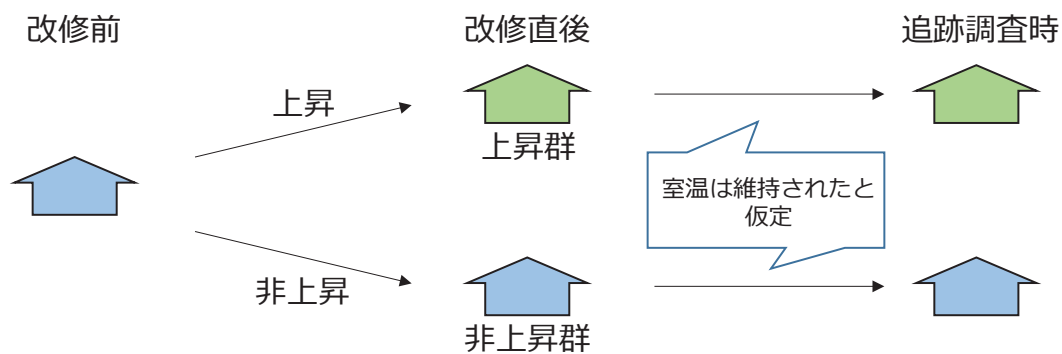
断熱改修により湯船の温度/危険入浴が改善された可能性



◆各部屋の室温変化による入浴習慣の変化

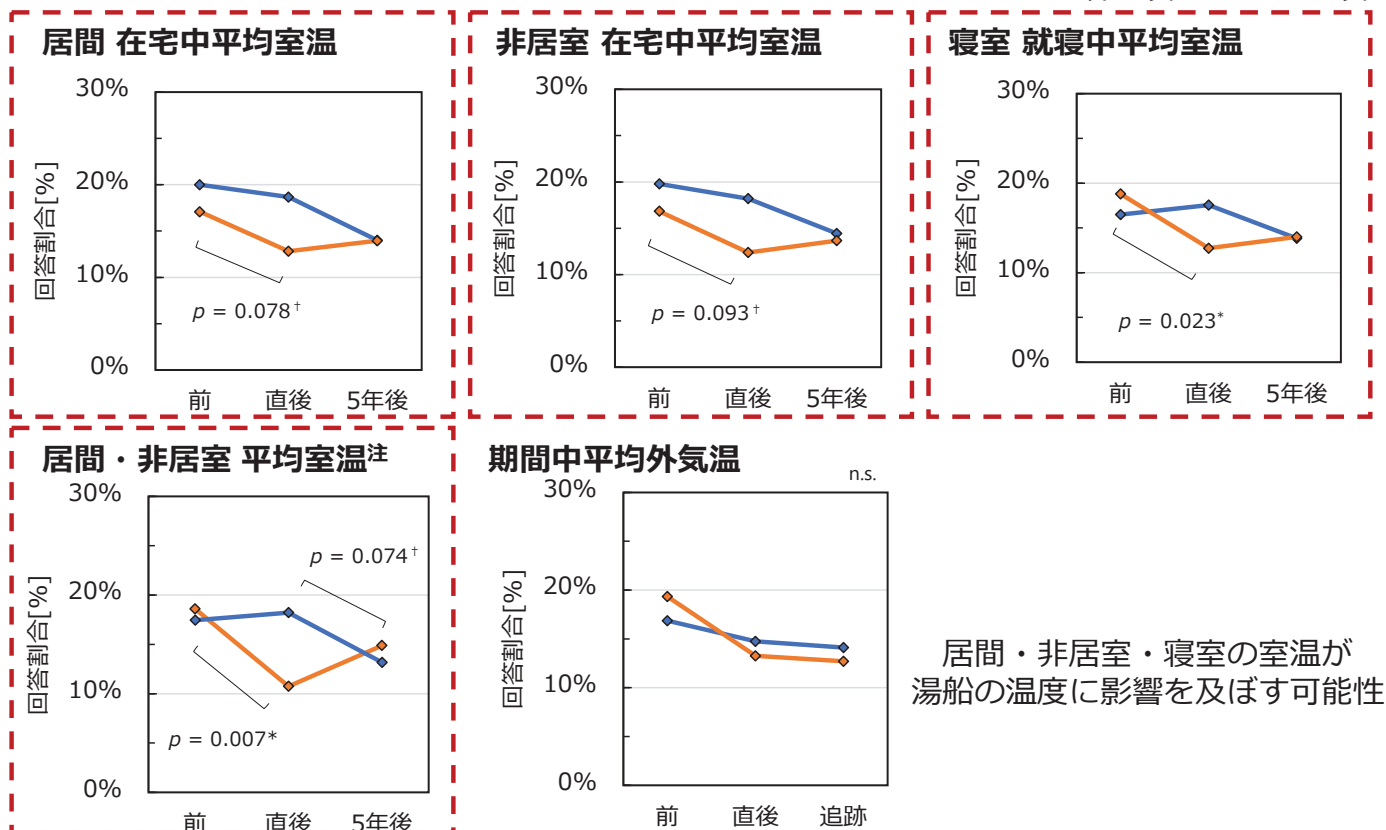
断熱改修による部屋ごとの室温変化(上昇/非上昇)で群分け

→どの部屋の室温が入浴習慣に影響を及ぼすか検討



補10 浴槽の湯温(熱め)の変化

— 非上昇 — 上昇

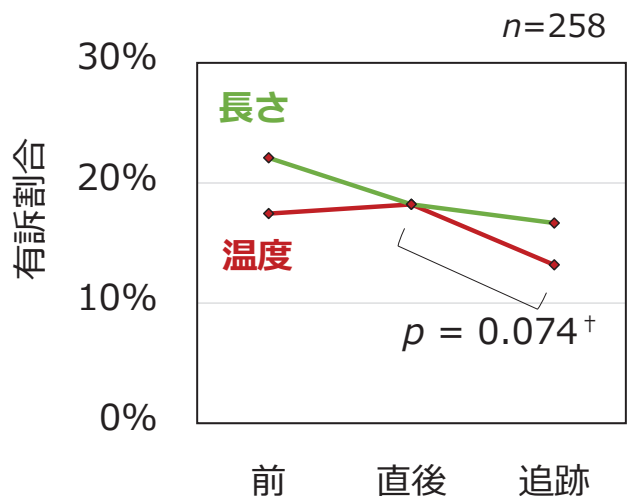


居間・非居室・寝室の室温が湯船の温度に影響を及ぼす可能性

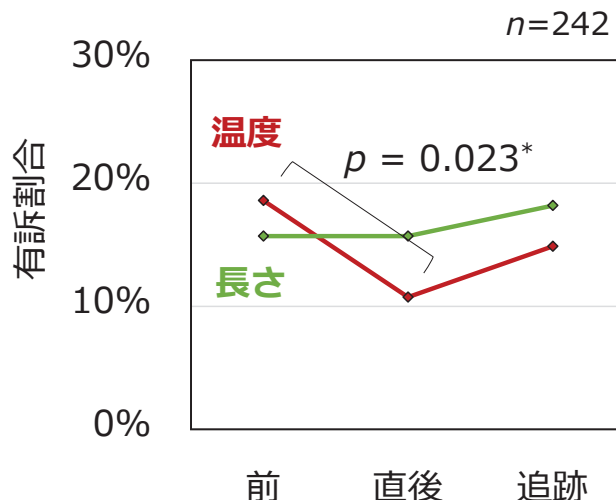
改修前・改修直後および改修直後・5年後追跡調査でそれぞれMcNemar検定 ***p<0.001 **p<0.010 *p<0.05 †p<0.10 記載なし:n.s.
 注 上昇群:居間・脱衣所室温のどちらも改修後に上昇した 非上昇群:居間・脱衣所室温のどちらかもしくは両方が改修後に低下した

補11 改修による入浴習慣の変化

◆**低下群**の変化 (居間・脱衣所室温のどちらかもしくは両方が改修後に低下した群)



◆**上昇群**の変化 (居間・脱衣所室温のどちらも改修後に上昇した群)



室温が上昇した群は
改修直後に湯舟の温度が「あつめ」と回答する割合が有意に減少した

注 改修前・改修直後および改修直後・5年後追跡調査でそれぞれMcNemar検定 *** $p < 0.001$ ** $p < 0.010$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ 記載なし:n.s.

補12 まとめ

今回の検証結果

①断熱改修による入浴習慣の変化

改修前後において、湯船の温度と危険入浴に有意な差を確認

②各部屋の室温変化による入浴習慣の変化

居間・非居室・寝室の室温が改修前後で上昇した群で、
湯船の温度(熱め)の回答割合が減少(有意確率 居間:0.078、
非居室室:0.093、寝室:0.023)

→住宅内温熱環境の変化が入浴習慣(湯船の温度)の変化に影響
変化した入浴習慣が改修直後から5年間経過した追跡調査時でも維持

今後の課題

①2023年度調査に伴うサンプル拡充

②入浴時間帯である夕方や帰宅から就寝までの室温を用いた入浴習慣との関連の分析

V編 長期コホート調査に基づく 分析速報

V編 長期コホート調査に基づく分析速報 1

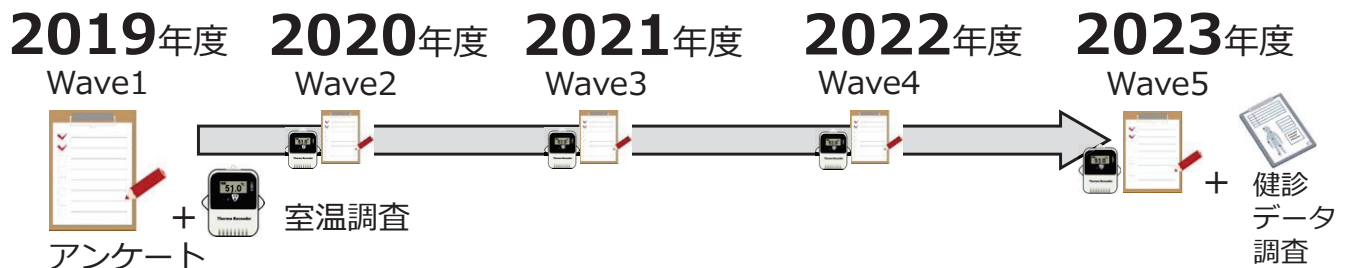
1. 毎冬コホート調査に基づく 降圧剤服薬の開始・終了に関する検証

安藤真太郎 調査・解析小委員会幹事（北九州市立大学 准教授）
脇山 隼 調査・解析小委員会協力者（北九州市立大学修士2年）
坂本 沙弥 調査・解析小委員会協力者（北九州市立大学修士1年）
松田 掌 調査・解析小委員会協力者（北九州市立大学学部4年）

検証の位置づけ：長期コホートスタディ

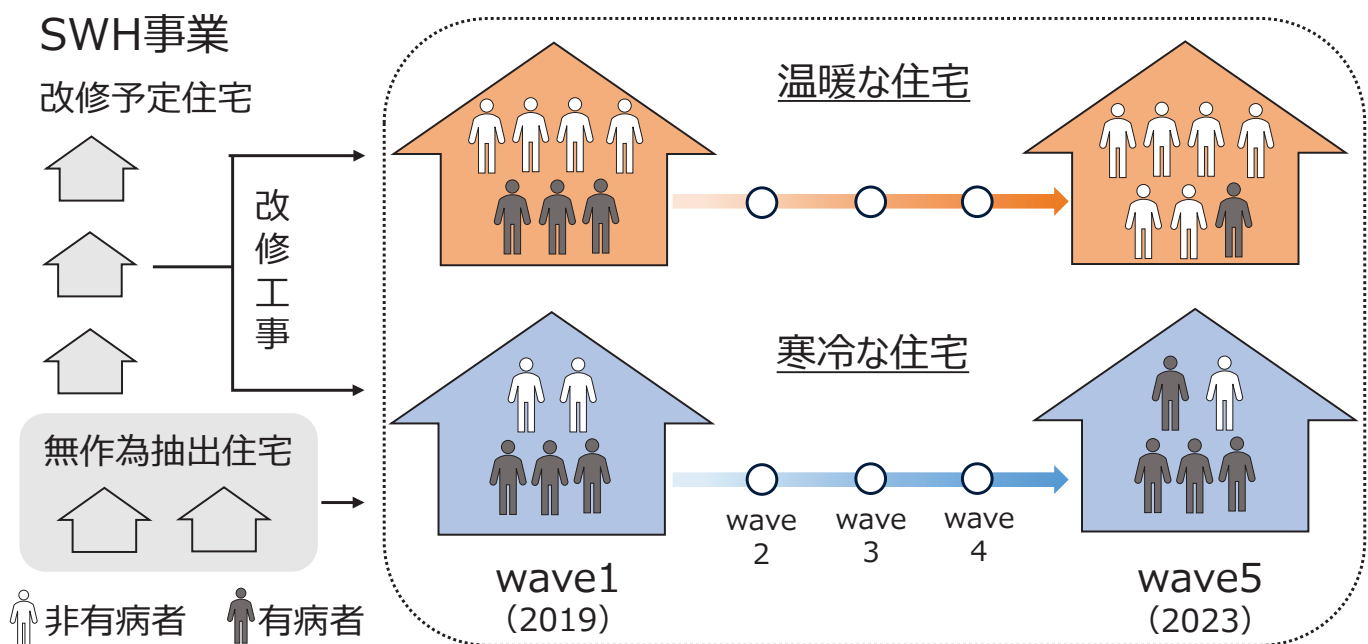
□ 概要と目的

改修後の住宅と比較対象に対して継続調査を行い
住環境の違いによる居住者の健康状態の経年変化について検証



本報告：長期コホートスタディにおける5カ年追跡検証（2019-2023データ）
⇒ 5期のデータが揃ったため、その解析を行うもの

調査デザイン：温暖な住宅と寒冷な住宅の比較



改修後の住宅と比較対象となる無作為抽出した住宅について
2019年度から5年間継続して調査

調査デザイン：今回は床近傍の0m室温の結果を報告

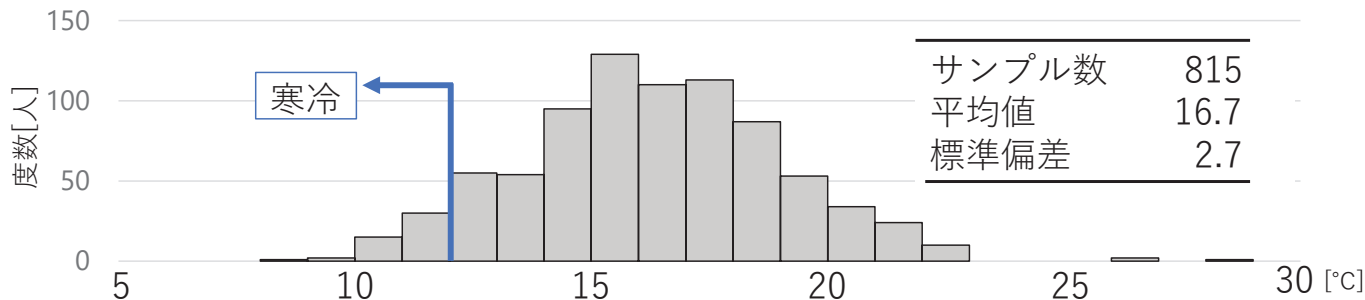
□ 非寒冷/寒冷にかかわる比較ケース

ケース	備考
1. 1m室温区分 (非寒冷/寒冷) ： 就床前 or 起床前室温それぞれ	断熱性能 + 暖房習慣を示す指標として着目
2. 0m室温区分 (非寒冷/寒冷) ： 就床前 or 起床前室温それぞれ	室温よりも差異が現れる指標として着目
3. 開口部性能区分 (高断熱/それ以外) ： 改修後の仕様書から U_w 値を把握	断熱改修の程度を把握する目安として推計値を使用。
4. 断熱仕様自己申告区分 (断熱無/有)	欠損の少ない自己申告に基づく検証を実施
5. 温冷感申告区分 (寒さ申告無/有)	

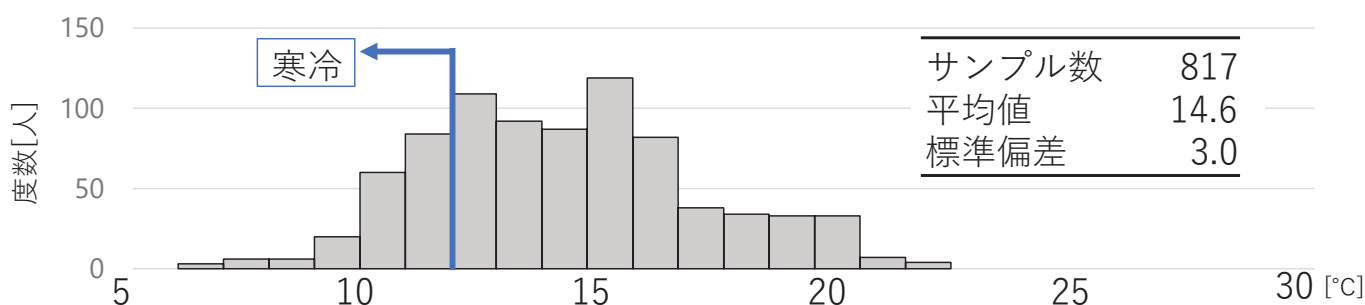
床近傍室温の分布

断熱水準や暖房習慣を示す室温 (今回はより差が表れた0m室温) を代表値
… 12℃未満を寒冷な住宅、12℃以上を非寒冷な住宅として区分

□ 就床前 0m室温の分布



□ 起床前 0m室温の分布



毎年、調査している降圧剤服用有無に着目

□ 血圧の経年変化として服薬量(錠数の変化)に着目

Q. 冬と夏の降圧剤服用についてそれぞれお答えください。
服用している場合、一回あたり何錠服用していますか。

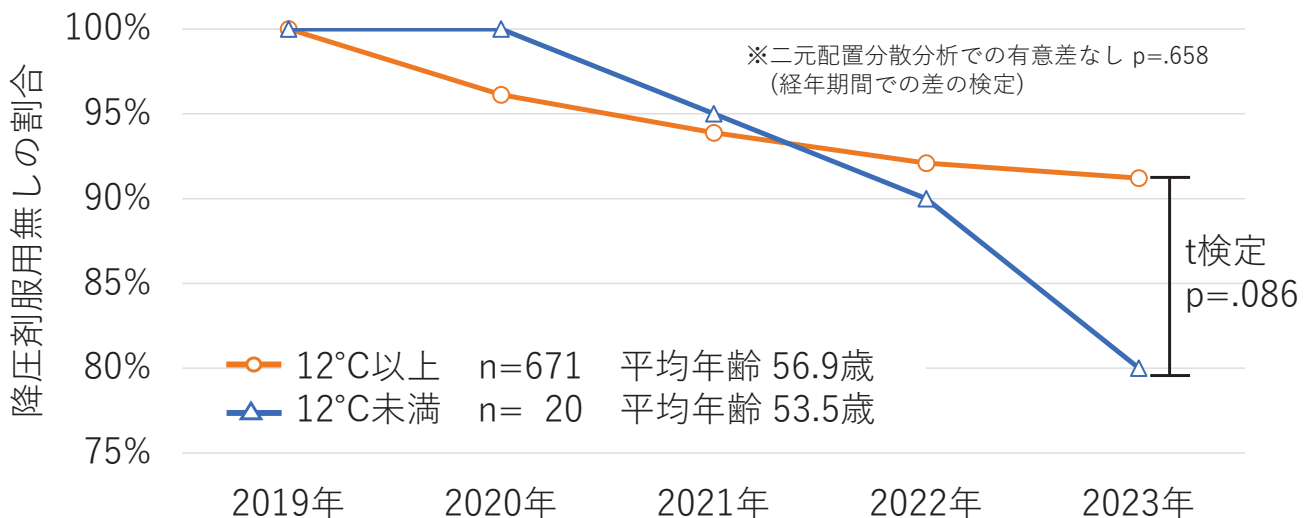
夏	<input type="checkbox"/> 服薬していない	<input type="checkbox"/> 服薬している ⇒ 1回()錠
冬	<input type="checkbox"/> 服薬していない	<input type="checkbox"/> 服薬している ⇒ 1回()錠

- ✓ 冬の室温を測定していることなどを踏まえて、**冬に着目**
- ✓ 1錠の容量が変わることも踏まえ、
今回は降圧剤服用しているか否かのみに着目

降圧剤の服用開始を**発症**、服用終了を**寛解**として検証

住環境別の非高血圧割合の推移

□ 服薬無しの推移 (就床前 0m室温別)



4年経過時点で服薬していなかった人の割合は

温暖な住宅：91% **寒冷な住宅80%**

⇒ 経年期間が延びるほど寒さが悪影響が顕著になる可能性

検証モデル：修正ポアソン回帰分析

□分析目的

住環境が高血圧（降圧剤服用有無）に与える影響の検証

- ・初期 降圧剤服用者 … 寛解モデル
- ・ // 非服用者 … 発症モデル

目的変数：降圧剤服薬（1. 開始 or 中止, 0. 変化なし）

説明変数：住宅（0. 非寒冷, 1. 寒冷）

▼変数構成

共変量	Reference		APR(調整相対リスク) ¹⁾	(95%CI) ²⁾	p
住宅	[0] 非寒冷住宅 [1] 寒冷住宅		-	-	-
年齢	実値 [歳]		-	-	-
性別	[0] 男性 [1] 女性		-	-	-
喫煙習慣	[0] なし [1] あり		-	-	-
飲酒習慣	[0] なし [1] あり		-	-	-
運動習慣	[0] あり [1] なし		-	-	-

1) APR(Adjusted-Prevalence Ratio) :

独立変数が複数存在する場合、他の独立変数の影響を除外した相対リスク

2) 95% CI (Confidence Interval) : 95%信頼区間。95%の確率で推定値の母平均が収まることを意味する。

分析結果の抜粋

□ 寛解(服薬中止)モデル

n=234

	Reference		APR(調整相対リスク)	(95%CI)	p値
起床前0m室温	[0] 12℃以上 [1] 12℃未満		0.42	(0.18,0.99)	.048

⇒ 寒冷であった住宅に住む者は、
4年後の降圧剤服薬中止（高血圧寛解）を妨げる可能性

□ 発症(服薬開始)モデル

n=710

	Reference		APR(調整相対リスク)	(95%CI)	p値
就床前0m室温	[0] 12℃以上 [1] 12℃未満		2.42	(1.03,5.69)	.042

⇒ 寒冷であった住宅に住む者は、
4年後の降圧剤服薬開始（高血圧発症）につながる可能性

床近傍の室温区分に基づく検証総括

□ 室温と高血圧症状の経年変化の関連を検証

冬季の降圧剤服用の開始・中止に着目

発症（服薬開始）モデル

12℃未満の寒冷な住宅では服薬開始の確率が2.42倍

寛解（服薬中止）モデル

12℃未満の寒冷な住宅では服薬中止の確率が0.42倍

⇒ 寒冷な住宅に住むことは、
降圧剤を飲み始めることや飲み続けることに影響を及ぼす

□ 今後の課題

- ▶ 季節差に着目した検証
- ▶ 主観的な申告に基づく解析
- ▶ 両群の属性調整のためのマッチングの実施
- ▶ 調査継続によるサンプルの拡充

委員名簿

スマートウェルネス住宅等推進
調査委員会
研究企画委員会
調査・解析小委員会

SWH等推進調査委員会 委員名簿

2025.2現在

- **委員長** 村上 周三 東京大学名誉教授、(一財)住宅・建築 SDGs推進センター顧問【建築学】
- **副委員長** 吉村 健清 産業医科大学名誉教授【医学・公衆衛生学】
吉野 博 東北大学名誉教授【建築学】
苅尾 七臣 自治医科大学教授【医学・循環器内科学】
- **幹事** 伊香賀俊治 慶應義塾大学名誉教授、(一財)住宅・建築 SDGs推進センター理事長【建築学】
- **委員 (医療・福祉系) 36名 (五十音順・敬称略)**
 - 秋葉 澄伯 鹿児島大学名誉教授
 - 有田 幹雄 角谷リハビリテーション病院長
 - 伊賀瀬 道也 愛媛大学大学院教授
 - 市場 正良 佐賀大学教授
 - 上村 正記 アットホーム代表取締役
 - 上原 裕之 健康・省エネ住宅国民会議理事長
 - 鷺 春夫 徳島文理大学教授
 - 帽子田 彰子 広島大学名誉教授
 - 鳥熊 祐子 慶應義塾大学教授
 - 尾島 俊之 浜松医科大学教授
 - 小野志 磨人 丸亀おのクリニック院長
 - 加藤 雅彦 鳥取大学教授
 - 久野 譜也 筑波大学大学院教授
 - 久保 清景 くぼクリニック院長
 - 黒田 嘉紀 宮崎大学名誉教授
 - 西條 泰明 旭川医科大学教授
 - 柴田 英治 四日市看護医療大学学長
 - 塩飽 邦憲 鳥根大学名誉教授
 - 菅沼 成文 高知大学大学院教授
 - 嶽崎 俊郎 鹿児島大学病院特任教授
 - 田邊 正敏 福島県立医科大学名誉教授
 - 塚本 剛進 山口大学大学院教授
 - 土居 弘幸 埼玉慈恵病院事務局長
救世軍清瀬病院院長
 - 土橋 邦生 上武呼吸器科内科病院院長
 - 中村 裕之 金沢大学大学院教授
 - 中山 邦夫 医学博士 (元大阪大学講師)
 - 野方 徳浩 済生会唐津病院技師長
 - 花戸 貴司 東近江市永源寺診療所所長
 - 藤野 善久 産業医科大学教授
 - 星 旦二 東京都立大学名誉教授
 - 星出 隆浩 自治医科大学付属病院教授
 - 前田 宗夫 長崎大学大学院教授
 - 山田 秀和 みのしまクリニック院長
 - 吉永美佐子 近畿大学客員教授
医療法人楠病院常務理事
- **委員 (建築系) 24名 (五十音順・敬称略)**
 - 岩佐 明彦 法政大学教授
 - 岩前 篤 近畿大学教授
 - 尾崎 明仁 九州大学大学院教授
 - 熊野 稔 宮崎大学大学院教授
 - 小島 昌一 佐賀大学大学院教授
 - 白石 靖幸 北九州市立大学教授
 - 鈴木 大隆 北海道立総合研究機構理事
 - 清家 剛 東京大学大学院教授
 - 高木 直樹 信州大学名誉教授
 - 田玉 昌幸 豊橋技術科学大学教授
 - 玉井 孝幸 米子工業高等専門学校教授
 - 辻 充孝 岐阜県立森林文化アカデミー教授
 - 富来 礼次 大分大学教授
 - 永井 久也 三重大学大学院教授
 - 西名 大作 広島大学大学院教授
 - 二宮 秀與 鹿児島大学大学院教授
 - 長谷川 兼一 秋田県立大学教授
 - 羽山 広文 北海道大学名誉教授
 - 福島 明 北海道科学大学名誉教授
 - 堀 祐治 富山大学大学院教授
 - 松井 信正 長崎総合科学大学 理事 教授
 - 松岡拓公 建築家
アーキテクトシッパLLC代表建築家
 - 三田村 輝章 前橋工科大学准教授
 - 吉田 伸治 奈良女子大学教授
- **オブザーバー (国土交通省、厚生労働省) 6名 (敬称略)**
 - 前田 亮 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当)
 - 佐々木 雅也 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付建築環境推進官
 - 平山 鉄也 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付課長補佐
 - 寺井 愛 厚生労働省健康局健康課課長補佐
- **事務局 2名 (敬称略)**
 - 井田 浩文 日本サステナブル建築協会 研究開発部 部長
 - 早津 隆史 日本サステナブル建築協会



SWH等推進調査 研究企画委員会 委員名簿

2025.2現在

- **委員長** 村上 周三 東京大学名誉教授、(一財)住宅・建築 SDGs推進センター顧問【建築学】
- **副委員長** 吉村 健清 産業医科大学名誉教授【医学・公衆衛生学】
吉野 博 東北大学名誉教授【建築学】
苅尾 七臣 自治医科大学教授【医学・循環器内科学】
- **幹事** 伊香賀俊治 慶應義塾大学名誉教授、(一財)住宅・建築 SDGs推進センター理事長【建築学】
- **委員** 安藤真太郎 北九州市立大学准教授【建築学】
岩前 篤 近畿大学教授【建築学】
海塩 涉 東京科学大学助教【建築学】
清家 剛 東京大学大学院教授【建築学】
羽山 広文 北海道大学名誉教授【建築学】
藤野 善久 産業医科大学教授【医学・公衆衛生学】
星 旦二 東京都立大学名誉教授【医学・公衆衛生学】
- **オブザーバー** 平山 鉄也 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付課長補佐
- **事務局 2名 (敬称略)**
 - 井田 浩文 日本サステナブル建築協会 研究開発部 部長
 - 早津 隆史 日本サステナブル建築協会



SWH等推進調査 調査・解析小委員会 委員名簿

2025.2現在

- **委員長** 伊香賀俊治 慶應義塾大学名誉教授、
(一財)住宅・建築 SDGs推進センター 理事長【建築学】
- **副委員長** 藤野 善久 産業医科大学教授【医学・公衆衛生学】
- **幹事** 安藤真太郎 北九州市立大学准教授【建築学】
久保 達彦 広島大学大学院教授【医学・公衆衛生学】
- **委員** 海塩 渉 東京科学大学助教【建築学】
小熊 祐子 慶應義塾大学教授【医学・運動疫学】
鍵 直樹 東京科学大学教授【建築学】
鐘江 宏 医療法人社団こころとからだの元気プラザ室長【医学・医療統計学】
川久保 俊 慶應義塾大学准教授【建築学】
齋藤 義信 日本体育大学 スポーツマネジメント学部 教授【医学・運動疫学】
佐伯 圭吾 奈良県立医科大学教授【医学・公衆衛生学】
鈴木 昌 東京歯科大学教授【医学・救急医学】
清家 剛 東京大学大学院教授【建築学】
田島 敬之 東京都立大学准教授【医学・運動疫学】
- **専門委員** 伊藤 真紀 住宅団体連合会推薦委員（積水ハウス）【建築学】*1
小島 弘 慶應義塾大学共同研究員【工学】*1
土井原奈津江 慶應義塾大学研究員【医学・運動疫学】
- **分析協力** 産業医科大学 環境疫学研究室（石丸 知宏准教授*6、チメドオチル オドゲレル講師*7）
慶應義塾大学 伊香賀研究室（川島 百合子*1、石井 朱音*1、大橋 桃子*2、上林 清香*2、河本 紗弥*2、
池田 知之*3、明内 勝裕*3、中島 侑江*4、光本ゆり*4、大束開智*5、
石戸拓朗*5、柳嘉範*5）
北九州市立大学 安藤研究室（坂本 沙弥、脇山 隼、藤井 貴樹*1、福積 慶大*2）
法政大学 川久保研究室（鎌田 智光、藤井 涼太、小澤一樹、河野 涼太*1、阿部美月*1）
慶應義塾大学 川久保研究室（川島 百合子）

- *1：2023年度まで
- *2：2022年度まで
- *3：2021年度まで
- *4：2020年度まで
- *5：2019年度まで
- *6：現、医学概論教室准教授
- *7：現、広島大学准教授



一般社団法人

日本サステナブル建築協会

Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2025.2.13

287

住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 第9回報告会
～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査に基づく、
住宅断熱の医療経済評価～

2025年2月13日

製作： 〒102-0093 東京都千代田区平河町2-8-9 HB平河町ビル
一般社団法人 日本サステナブル建築協会
TEL.03-3222-6391

■本資料の無断転載を禁じます。