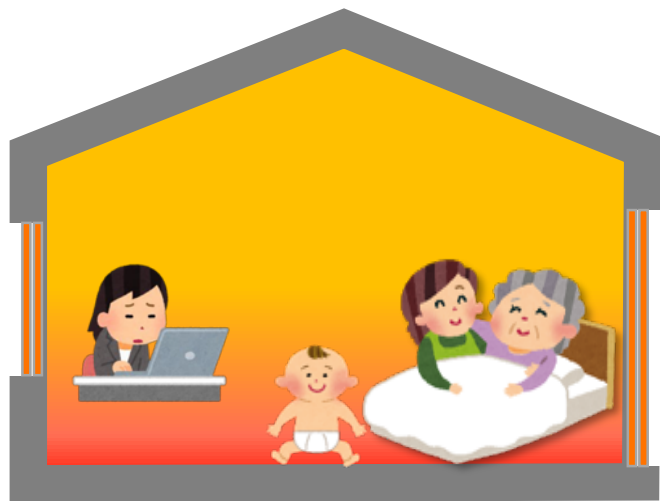


幼児から高齢者までの健康を守る 住宅の断熱と設備（続編）

第4回全体会議（2022.7.6）で報告済み



- 1 脱炭素・ウェルネス住宅の政策強化
 - 2 断熱等級6の効用
 - 3 子供の健康を守る足元の暖かな住まい
 - 4 女性の健康も守る足元の暖かな住まい
 - 5 全館空調の効用（血圧・睡眠・在宅ワーク）
- 4' 女性の健康も守る足元の暖かな住まい(続編)

伊香賀 俊治

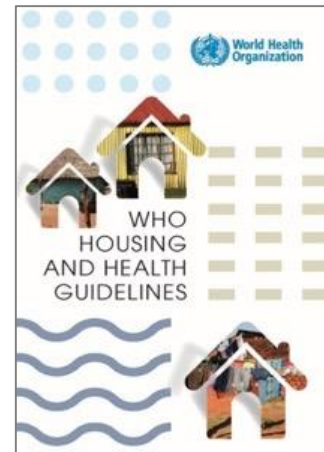
慶應義塾大学 理工学部 教授／日本建築学会 前副会長（SDGs、脱炭素担当）
国交省補助 スマートウェルネス住宅推進調査委員会 調査解析小委員会 委員長

脱炭素・ウェルネス住宅の政策強化

1

- 2018.11 WHO 住宅と健康ガイドライン
- 2020.11 気候非常事態宣言決議案 衆参両院で可決
- 2021.03 住生活基本計画（全国計画）閣議決定
- 2021.04 建築士による省エネ基準適合説明義務 施行
- 2022.06 改正建築物省エネルギー法公布

2025年から新築住宅の省エネ基準適合義務化施行



住生活基本計画（全国計画）

- 目標1 新たな日常、DXの推進等
- 目標2 安全な住宅・住宅地の形成等
- 目標3 子どもを産み育てやすい住まい
- 目標4 高齢者等が安心して暮らせるコミュニティ等
- 目標5 セーフティネット機能の整備
- 目標6 住宅循環システムの構築等
- 目標7 空き家の管理・除却・利活用
- 目標8 住生活産業の発展

1. ヒートショック対策等の観点で踏まえた良好な温熱環境を備えた住宅の整備、リフォームの推進
2. ZEH、LCCM住宅の推進

断熱等級5：2021.12.1交付・2022.4.1施行

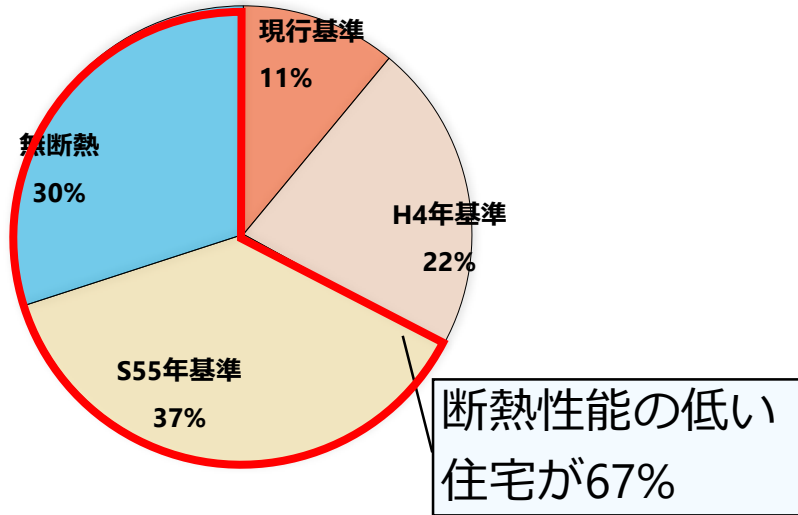
http://www.jsbc.or.jp/document/files/202002_house_health_leaf.pdf

断熱等級6及び7（新築戸建住宅）：2022.3月25日告示・2022.10.1施行



国交省 スマートウェルネス住宅等推進調査事業 (2014年度~)

断熱改修等による居住者の健康への影響調査



住宅ストック約5000万戸の断熱性能

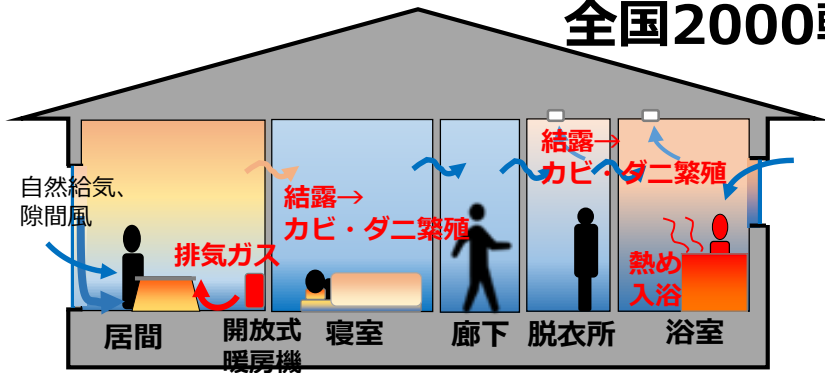
統計データ事業者アンケート等により国交省推計 (2018)

第1回脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会 (2021.4.19) 資料5より



- 委員 長：村上 周三 東京大学名誉教授 (建築学)
 副委員長：苅尾 七臣 自治医科大学教授 (循環器内科学)
 吉村 健清 産業医科大学名誉教授 (疫学)
 吉野 博 東北大学名誉教授 (建築学)
 幹 事：伊香賀俊治 慶應義塾大学教授 (建築学)
 委 員：全国の医学・建築学研究者 80名

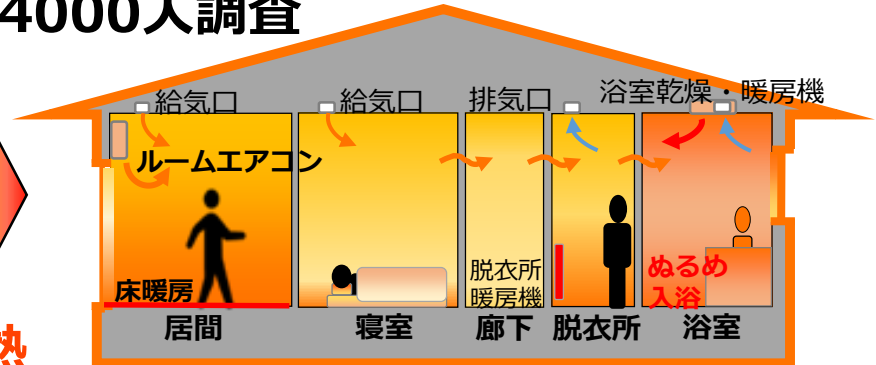
全国2000軒・4000人調査



断熱改修前の住宅調査



断熱改修



断熱改修後の住宅調査

住環境政策に資する科学的根拠の充実

医学系原著論文10編刊行済

- 影響因子**
- 1. 室温実態
 - 8. 室温の共分散構造分析
 - 9. 断熱改修方法と室温上昇量
 - 10. 地域別推計室温と患者数

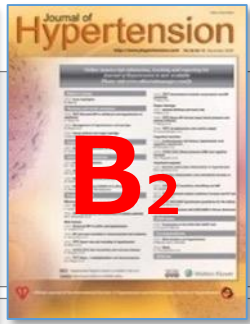
健康への影響

2. 家庭血圧

高血圧
Hypertension
2019.10



B₁



B₂



B₃

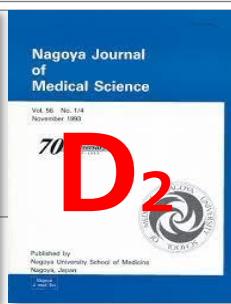
高血圧研究
Hypertension Research
2021.7

3. 健康診断値

高血圧誌
J. Hypertension 2020.12



D₁

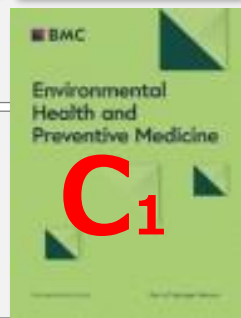


D₂

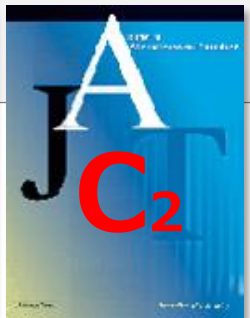
4. 過活動膀胱・睡眠障害

泌尿器

名古屋医科学誌



C₁



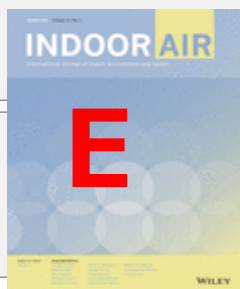
C₂

環境健康・予防医学 動脈硬化
Env Health & Preventive Medicine 2021.12
J Atheroscler Thromb 2022.5

5. 入浴習慣

6. 疾病・症状

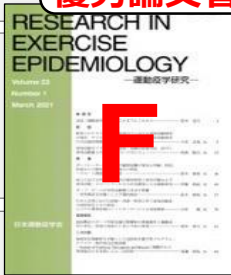
室内空気
Indoor Air
2021.3



E

積水ハウス 伊藤真紀さん
優秀論文省受賞2022.6

7. 身体活動量



F

運動疫学研究
Research in Exercise Epidemiology
2021.3

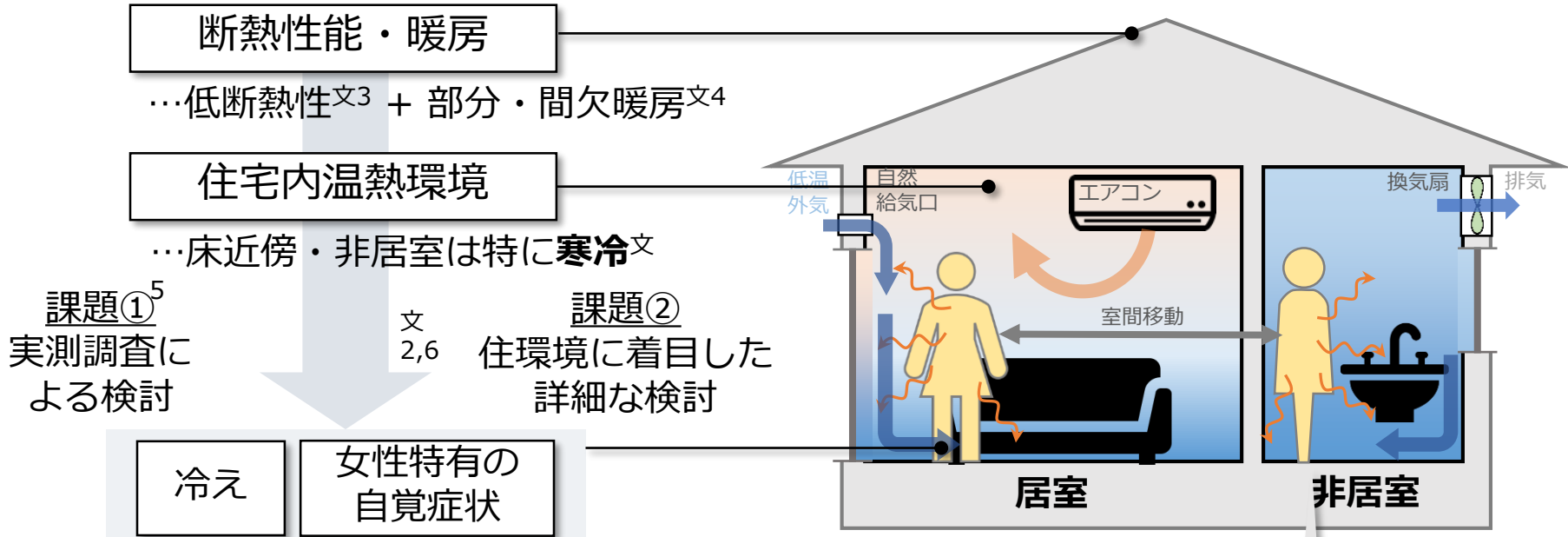
11. その他調査との統合分析の試行

・温湿度が適正範囲の住宅では子供の疾病有病割合が有意に少ない

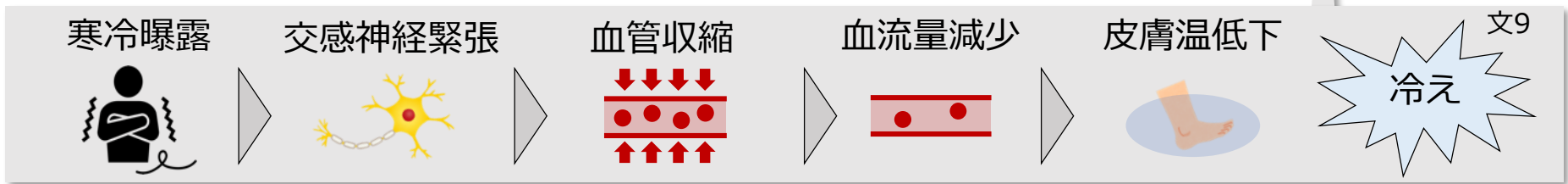
※1 床上1mの室温 ※2 居間と寝室、居間と脱衣所など非居室との部屋間温度差 ※3 床上0mの室温 ※4 「有意」とは「確率的に偶然とは考えにくく、意味があると考えられる」ことを指す統計用語

女性の健康も守る 足元の暖かな住まい

- ・女性特有の健康課題が女性の社会活動に影響^{文1}
- ・住宅での居間の寒さ・足元の冷えと月経・妊娠に関する症状に関連^{文2}



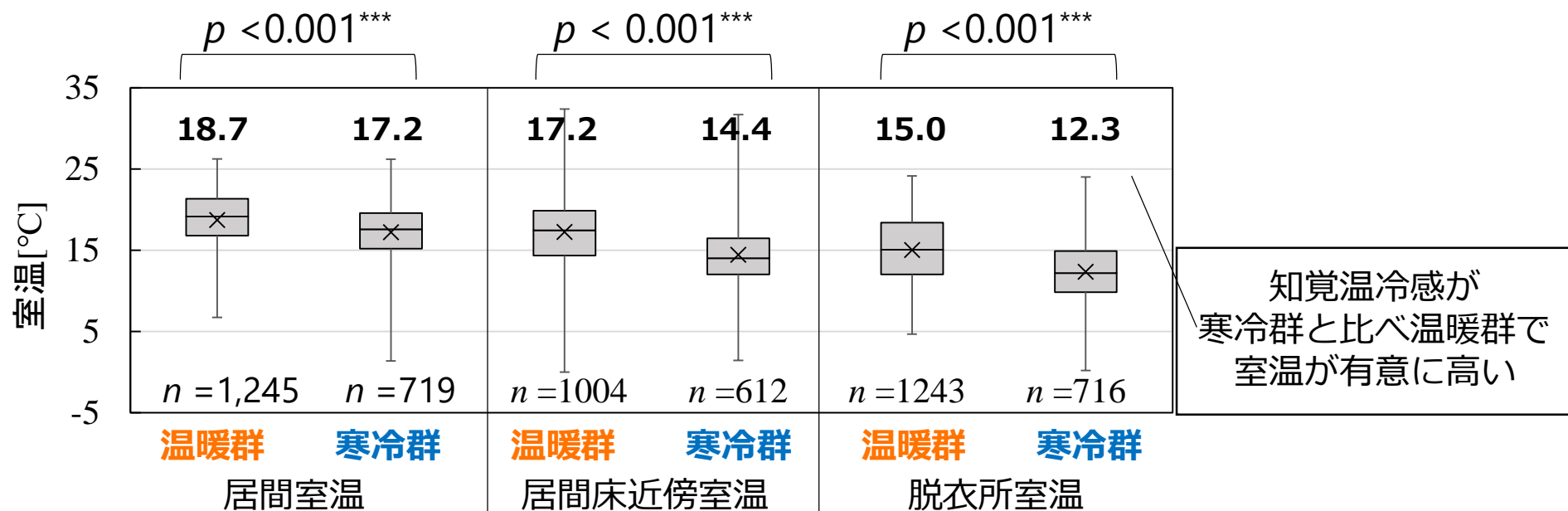
- ・女性は男性と比べ基礎代謝が低く^{文7}、寒冷環境の影響を受けやすい^{文8}



文1 経済産業省,「働く女性の健康増進」に関する実態調査,2018.文2 学校法人慶應義塾大学,積水ハウス株式会社,一般社団法人日本ガス協会,暖房方式・住宅の断熱性能が健康へ与える影響に関するアンケート追加調査共同研究報告書,2020. 文3 国土交通省,脱炭素化社会に向けた住宅・建築物のあり方検討会,国土交通省説明資料,2021.文4 国土交通省,社会資本整備審議会第18回建築環境部会資料,2019. 文5 田賢祐ら,住宅の断熱性能向上と脱衣室・浴室暖房による入浴時のヒートショック緩和に関するCFD解析,空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集,2016, p.17-20. 文6 都築弘政ら,冬季住宅における冷え症者と非冷え症者の生理心理量の比較,日本建築学会環境系論集,Vol.80,No.709,2015-03,p.211-219. 文7 黒島農汎,環境生理学(第2報),理工学社,1993. 文8 岡崎愛ら,夏季・冬季における床近傍の低温環境が知的生産性に及ぼす影響,慶應義塾大学修士論文,2019. 文9 冷え症の生理学的メカニズムについて-循環動態および自律神経活動指標による評価-,日本看護技術学会誌,2017/01/20, Vol.15(3), p.227-234.

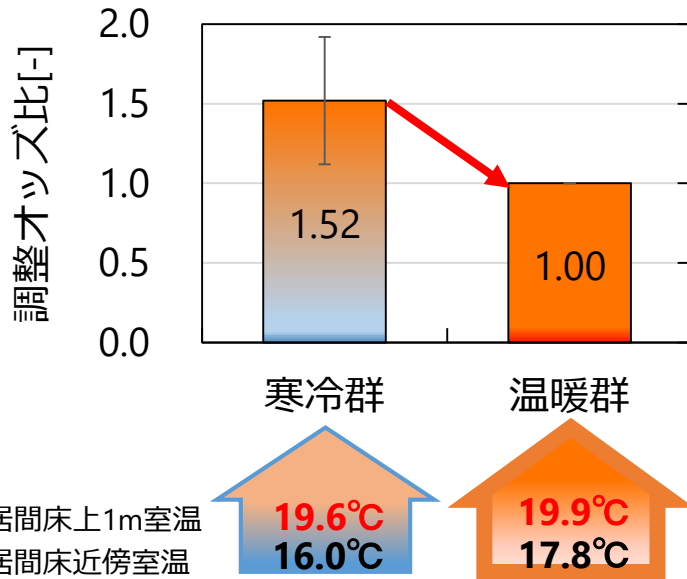
女性の健康も守る 足元の暖かな住まい

	(1)SWH事業調査 (改修前)	(2)床暖房調査	(3)先導事業調査 (新築直後)
調査対象地	全国(沖縄県を除く)	関東~九州	全国(沖縄県を除く)
測定時期	2014~2018年度 (11月~4月の2週間)	2015, 2017, 2018年度 (11月~3月の2週間)	2016~2017年度 (11月~4月の2週間)
分析対象	女性 1,559名	女性 245名	女性 266名
断熱等級	断熱等級1・2 (無断熱~S55基準)	断熱等級4 (H28基準)	断熱等級6 (HEAT 20 G2基準)



PMSが少ない 月経前症候群 (PMS : Premenstrual Syndrome)

足元の暖かない住まい



温暖群と比べ寒冷群で症状ありのオッズが**高い**^{注3}

居間・足元・非居室の寒さなし群と比べあり群で症状ありのオッズが**高い**

PMSの原因として、副交感神経の働きの低下の関与が示唆されている文
⇒長時間曝露される居間の寒さ、居室・非居室の温度差が自律神経機能の乱れに影響を及ぼした可能性



目的変数 : PMS [0]症状なし [1]症状あり

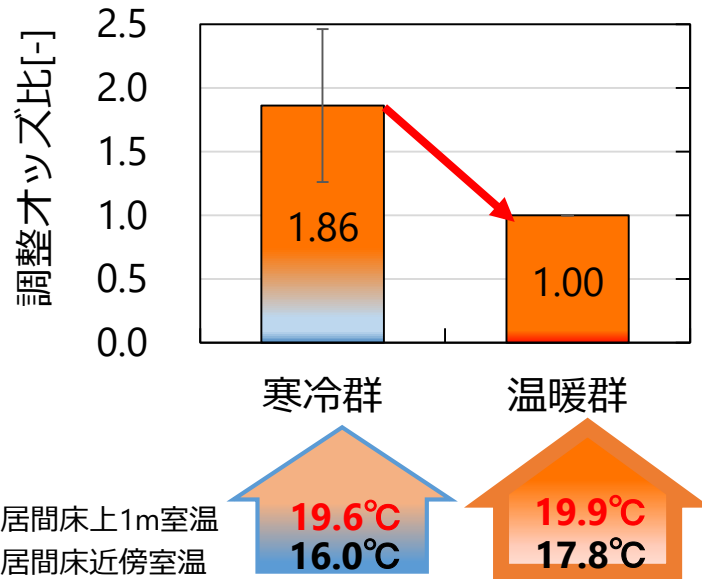
*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ + $p < 0.1$

説明変数 ^{注1}		調整オッズ比(95%CI)			
		Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
知覚温冷感 ^{注2}	[0]温暖群 [1]寒冷群	1.52*** (1.21-1.92)			
居間の寒さ	[0]なし [1]あり	—	1.29* (1.03-1.62)	—	—
居間の足元の冷え	[0]なし [1]あり	—	—	1.44** (1.12-1.86)	—
非居室の寒さ	[0]なし [1]あり	—	—	—	1.45* (1.09-1.92)

Model 0: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.347$, 正判別率62.0%, $n = 1,332$ Model 1: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.830$, 正判別率61.0%. $n = 1,332$
Model 2: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.914$, 正判別率61.8%. $n = 1,332$ Model 3: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.312$, 正判別率61.6%. $n = 1,332$

注1 調整変数: 年齢、BMI、最終学歴、就労、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、塩分チェックシート得点、PSQI得点。注2 調査①の有効サンプル(女性)における知覚温冷感と各室室温平均値の対応は、温暖群: 居間室温19.9°C、居間床近傍室温17.8°C、脱衣所室温17.1°Cに対し、寒冷群: 居間室温19.6°C、居間床近傍室温16.0°C、脱衣所室温15.4°Cであった。注3 図中のエラーバーは95%CIを示す。文 福澤素子, 症状・症候に対する漢方治療, 月経困難症・月経前症候群, 診断と治療, 97(8):1616-1619, 2009.

月経痛が少ない 足元の暖かな住まい



温暖群と比べ寒冷群で症状ありのオッズが**高い** (傾向)^{注3}

居間の足元・非居室の寒さなし群と比べあり群で症状ありのオッズが**高い**

末端の冷えによる血行不良や筋緊張は疼痛を助長^{文1-3}

⇒居間の足元の低温環境により、子宮内の血行の悪化と筋緊張が生じ、月経痛に影響を及ぼした可能性



目的変数：月経痛

[0]症状なし

[1]症状あり

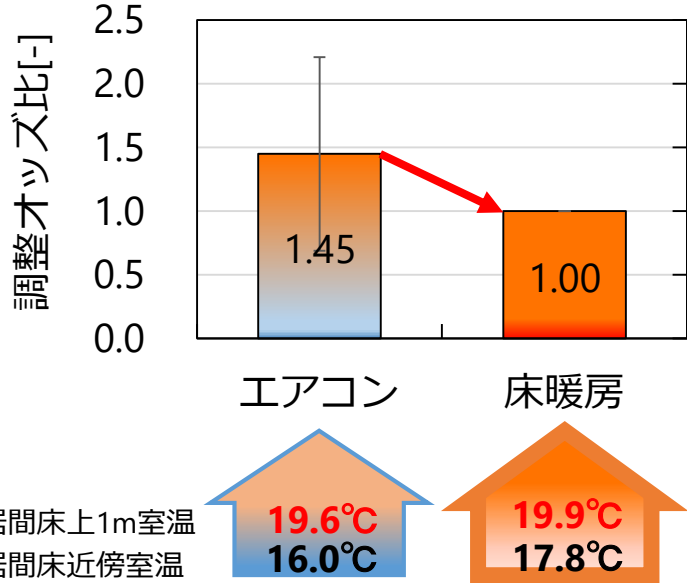
*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ + $p < 0.1$

説明変数 ^{注1}		調整オッズ比(95%CI)			
		Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
知覚温冷感 ^{注2}	[0]温暖群 [1]寒冷群	1.29⁺ (1.00-1.67)			
居間の寒さ	[0]なし [1]あり	—	1.22 (0.95-1.58)	—	—
居間の足元の冷え	[0]なし [1]あり	—	—	1.86^{***} (1.41-2.46)	—
非居室の寒さ	[0]なし [1]あり	—	—	—	1.38[*] (1.01-1.88)

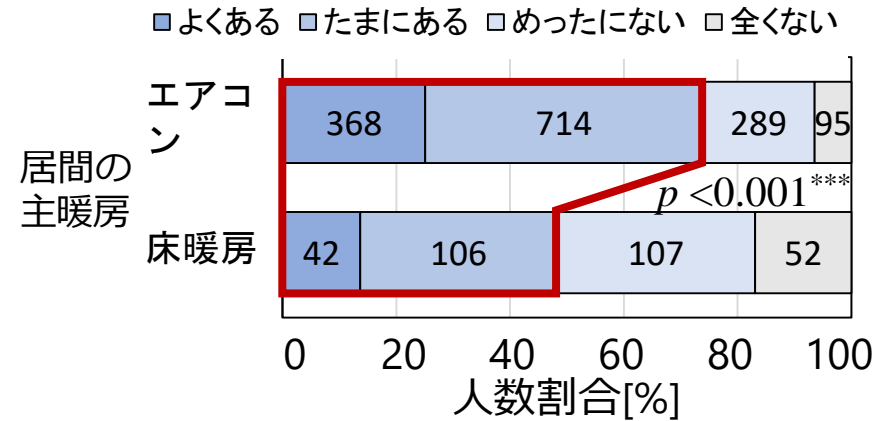
Model 0: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.090$, 正判別率74.8%, $n = 1,332$ Model 1: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.181$, 正判別率74.8%.
 Model 2: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.814$, 正判別率74.5%, $n = 1,332$ Model 3: Hosmer-Lemeshow test $p = 0.246$, 正判別率74.5%. $n = 1,332$

注1 調整変数：年齢、BMI、最終学歴、就労、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、塩分チェックシート得点、PSQI得点。注2 調査①の有効サンプル(女性)における知覚温冷感と各室室温平均値の対応は、温暖群：居間室温19.9°C、居間床近傍室温17.8°C、脱衣所室温17.1°Cに対し、寒冷群：居間室温19.6°C、居間床近傍室温16.0°C、脱衣所室温15.4°Cであった。注3 図中のエラーバーは95%CIを示す。文1 黒島農汎, 環境生理学(第2報), 理工学社, 1993。文2 赤澤 純代監修, 冷えない体に 冷えと血行, 大正製薬ダイレクトホームページ。(https://onl.la/bPj1cB6 20220127閲覧) 文3 佐藤純, 気象変化と痛み, 脊髄外科Vol.29 No.2, 2015。

月経痛が少ない 足元の暖かな住まい



居間の主暖房が床暖房と比べエアコンでは、月経痛の症状ありのオッズが1.4倍 (傾向)^{注3}



床暖房と比べエアコンで居間で足元の冷えを感じる頻度が高い^{注1}

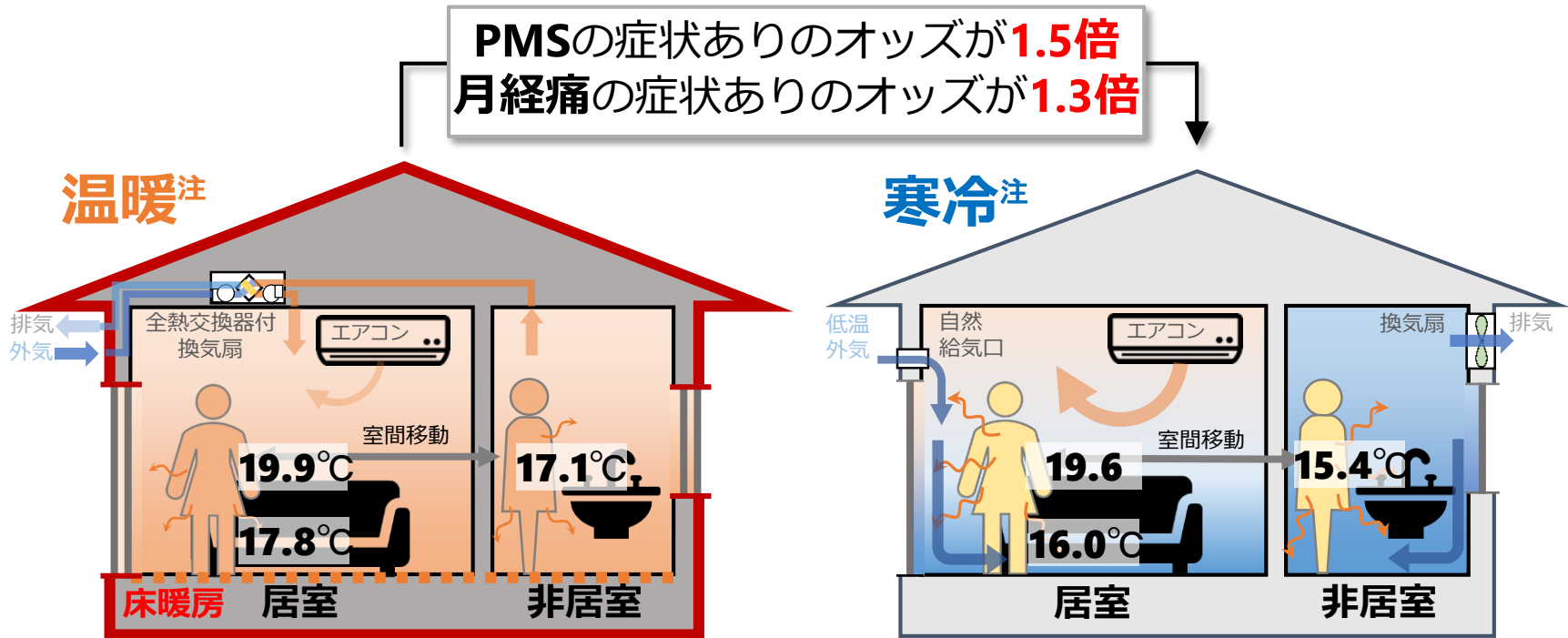
目的変数：月経痛 [0]症状なし [1]症状あり

説明変数 ^{注2}		調整オッズ比(95%CI)
居間の主暖房	[0]床暖房 [1]エアコン	1.45[†] (0.96-2.21)

Hosmer-Lemeshow test $p = 0.563$, 正判別率76.1%. $n = 846$ $^{***}p < 0.001$ $^{**}p < 0.01$ $^{*}p < 0.05$ $^{\dagger}p < 0.1$

注1 Mann-WhitneyのU検定を実施。 注2 調整変数：年齢、BMI、最終学歴、就労、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、塩分チェックシート得点、PSQI得点。 注3 図中のエラーバーは95%CIを示す。

女性の健康も守る 足元の暖かな住まい



⇒ **寒さ・冷えを感じない住環境整備・暖房方式への配慮が必要**

女性の健康を考慮した住宅内温熱環境提案の一助に

注 調査④の有効サンプル(女性)における知覚温冷感温暖群・寒冷群の居間室温・居間床近傍室温・脱衣所室温平均値を算出。

住環境と女性と子供の健康に関する調査

(第1報) 女性の精神的・身体的症状との関連

○石井 朱音*1、伊香賀俊治*2、小島 弘*3、小泉 貴子*4、
福島富士子*5、富岡 由美*6、峰 友紗*7、大橋 桃子*1

*1 慶應義塾大学 修士課程 *2 慶應義塾大学 教授 博（工）

*3 東京ガス 博（工） *4 東京ガス

*5 東邦大学看護学部 教授 博（医）

*6 東邦大学看護学部 准教授 博（工）

*7 武蔵野大学 教育学部・准教授 博（医）



2022年度空気調和・衛生工学会大会（神戸）にて口頭発表した内容（20220915）

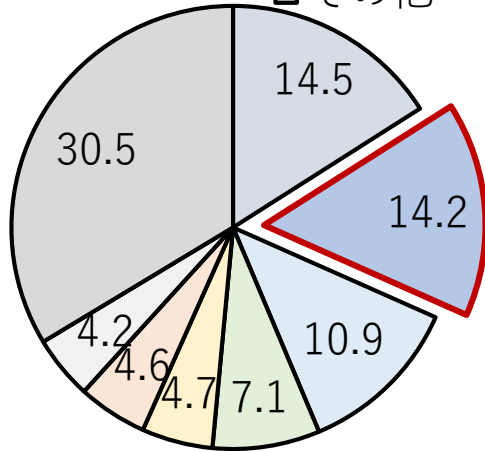
背景:女性の健康増進の重要性

◆女性の活躍推進の動き

日本における働く女性の割合が増加^{文1}

◆女性の離職理由^{文2}

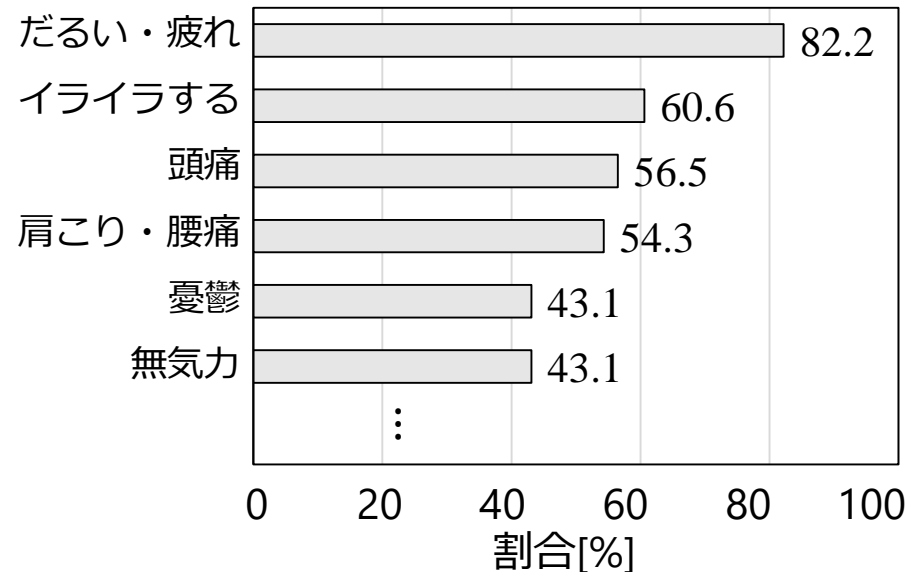
- 定年
- 契約満了
- 労働条件への不満
- 解雇
- 健康がすぐれない
- 家族の介護・看護
- 人間関係
- その他



➤ 女性の健康増進の重要性

◆女性の健康の現状と課題

- ・特に子育て世代は仕事や家事、育児等に追われ、自身への健康意識が薄れやすい^{文3}
- ・20・30代女性の半数が、月経周期と関係なく、毎月何らかの体調不良を有する^{注,文4}



➤ 子育て世代の女性の諸症状に着目する必要性

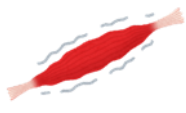
注 月経周期とは関係なく、具体的・深刻な病気が原因ではないのに、なんとなく体調がすぐれず、日常生活を順調に送ることができない状態になることが月1回以上ある女性について、その症状全てを回答。文1 厚生労働省,令和2年版働く女性の実情.(<https://www.mhlw.go.jp/bunya/koyoukintou/josei-jitsujo/20.html>最終閲覧日2022年4月25日)
 文2 厚生労働省,第13回中高年者縦断調査.(<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/judan/chukou18/> 最終閲覧日2022年4月25日) 文3 明治安田生命保険相互会社,明治安田生命「健康」に関するアンケート調査2019.(https://www.meijiyasuda.co.jp/profile/news/release/2019/pdf/20190905_01.pdf最終閲覧日2022年4月25日) 文4 株式会社Qlife,20代・30代女性の「不定愁訴」実態調査報告書.(https://www.qlife.co.jp/news/110214qlife_research.pdf 最終閲覧日2022年4月25日)

背景・目的:住環境と女性の諸症状

◆ 寒冷曝露と女性の諸症状

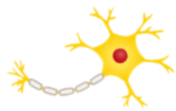
女性は男性と比べ**基礎代謝**が低く^{文1}、
寒冷環境の影響を受けやすい^{文2}

代謝率の
低さ



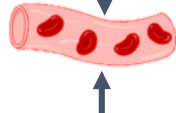
文3

交感神経
緊張



文3

血管収縮



冷え^{文4}

頭痛 不眠
肩こり

血流量減少



文3

皮膚温低下

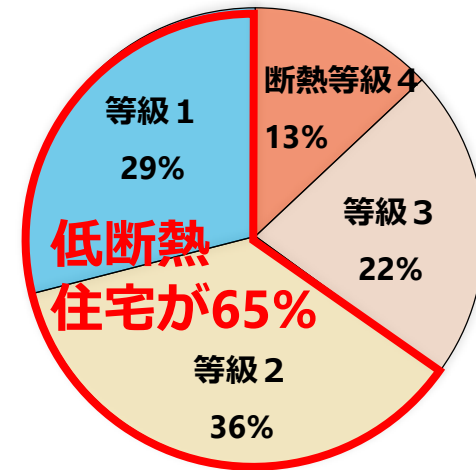


文3

➤ 寒冷曝露が女性の諸症状に
影響を及ぼす可能性

◆ 日本の住宅の現状

低断熱性^{文5} + 部分・間欠暖房運転^{文6}



⇒居間が18℃未満が大半^{文7,8}

床近傍・非居室は特に寒冷になりやすい^{文9}

➤ 住環境への配慮の必要性

目的：住環境と女性の諸症状の関連の検討

文1 黒島農汎, 環境生理学(第2報),理工学社,1993. 文2 岡崎愛ら,「夏季・冬季における床近傍の低温環境が知的生産性に及ぼす影響」,慶應義塾大学修士論文, 2019. 文3 尾形優ら, 冷え症の生理学的メカニズムについて-循環動態および自律神経活動指標による評価-,日本看護技術学会誌, 2017/01/20, Vol.15(3), p.227-234. 文4 今井美和ら,成人女性の冷えの自覚とその要因についての検討, 石川看護雑誌 V ol.4, pp.55-64, 2007. 文5 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). 文6 国土交通省,社会資本整備審議会第18回建築環境部会資料, 2019. 文7 WHO, Housing and Health Guidelines, 2018. 文8 Umishio W., et al; 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. 文9 田賢祐ら,住宅の断熱性能向上と脱衣室・浴室暖房による入浴時のヒートショック緩和に関するCFD解析, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2016, p.17-20.

調査概要

対象地域	関東~九州
調査時期	2021年9月
対象者	20代~40代女性 3,119名

◆ 自記式質問紙項目（本分析で用いた項目を赤字に示す）

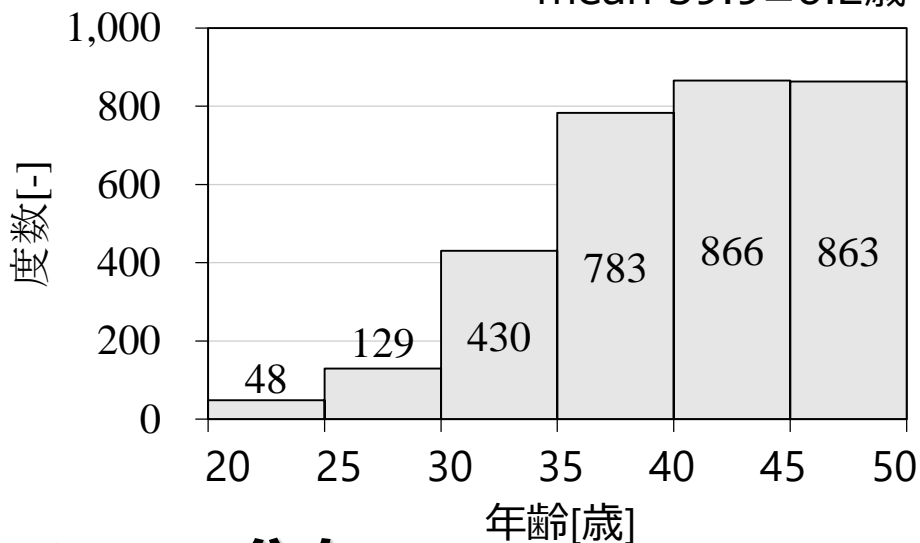
健康関連QOL	SF-8 ^{注1}
睡眠・生活習慣	PSQI ^{注2} 、塩分チェックシート、 飲酒習慣 、 喫煙習慣
身体活動	運動習慣 、地域環境
症状・持病	アレルギー性鼻炎標準QOL、疾病・ 自覚症状
住まい	築年数、 窓の断熱 、 補助制度利用 、CASBEEすまいの健康チェックリスト ^{注3} 、結露・カビ発生状況
住まい方	暖房設置使用状況 、入浴習慣、着衣量、在宅部屋、 在宅時間
個人属性	年齢 身長 体重 居 住年数 居 住地域、 学歴 雇用、世帯年収
同居家族 (小学生以下)	年齢、性別、アレルギー疾患・かぜ発熱、就寝環境、身体活動

注1 主観的健康度の評価尺度、注2 睡眠障害の評価尺度、注3 健康に悪影響が及ばない居住環境を実現するために開発された、住宅を評価するツール

個人属性・住宅性能

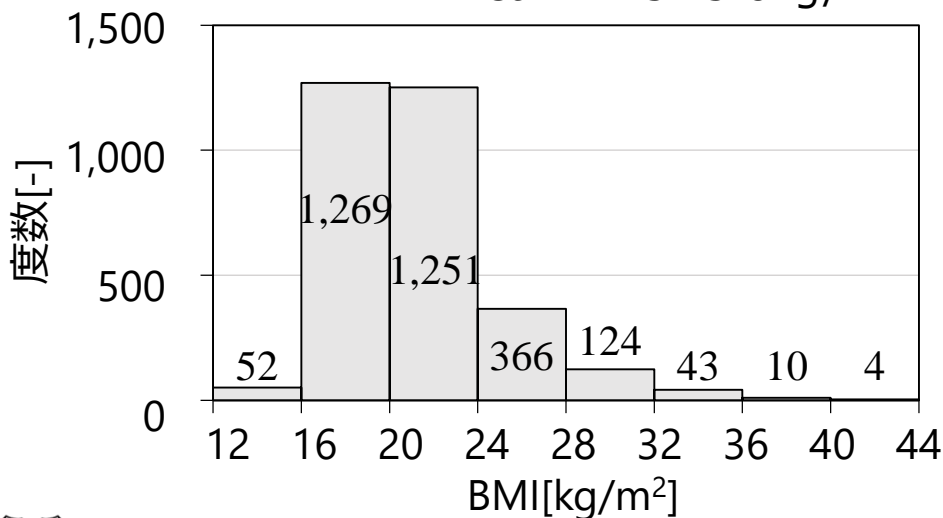
◆ 年齢分布

mean 39.9±6.2歳

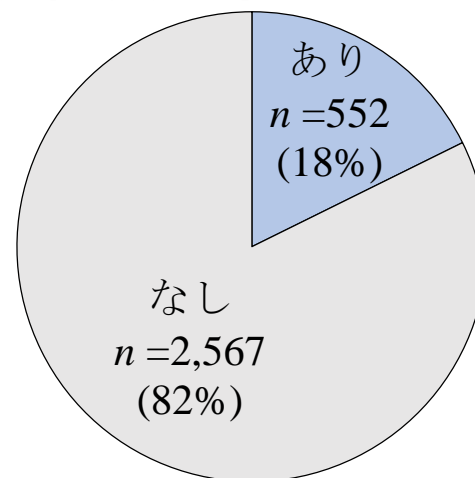


◆ BMI分布

mean 21.3±3.6kg/m²



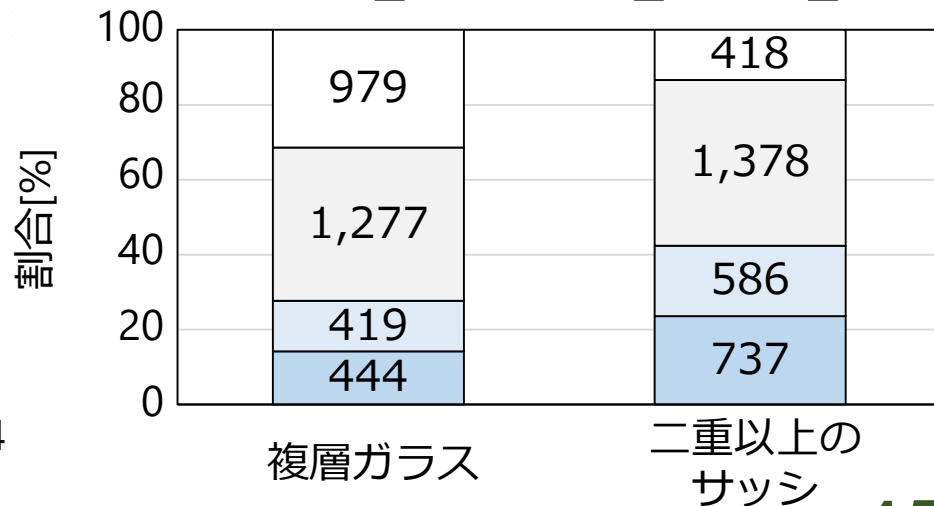
◆ 補助制度の利用^注



注 ZEH 支援事業、住まい給付金など

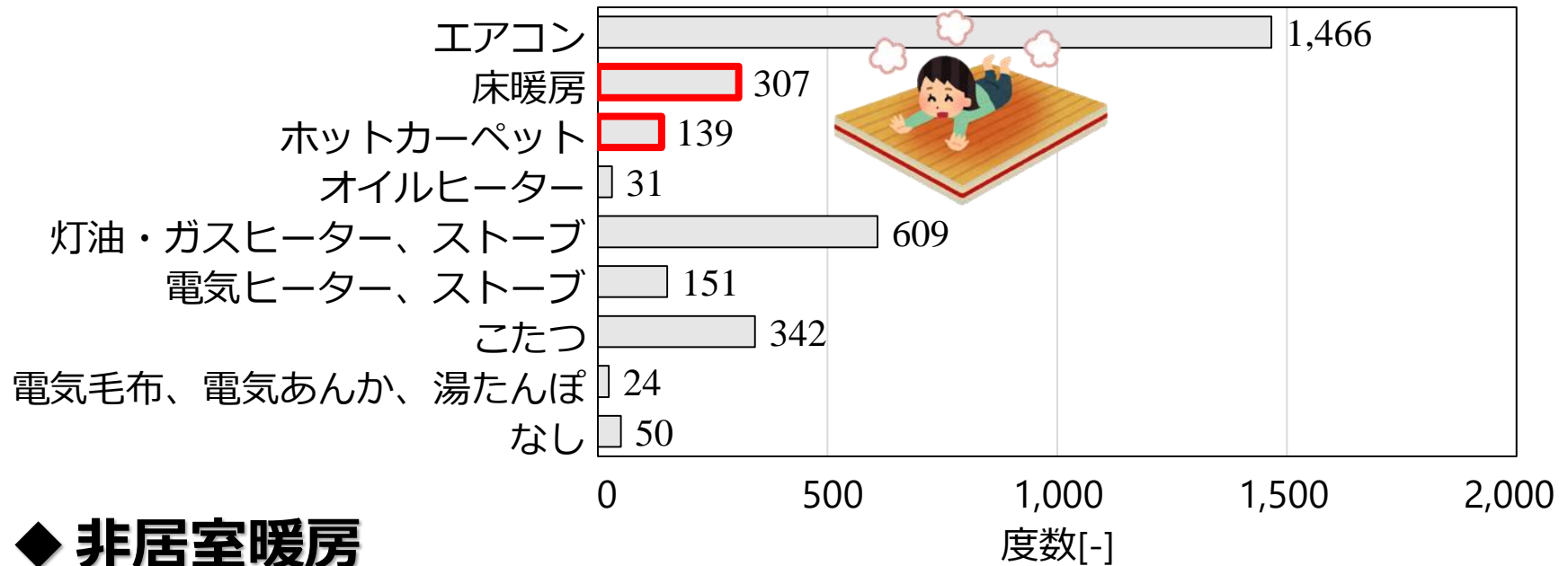
◆ 窓の種類

■ すべての窓 □ 一部の窓 □ なし □ 不明



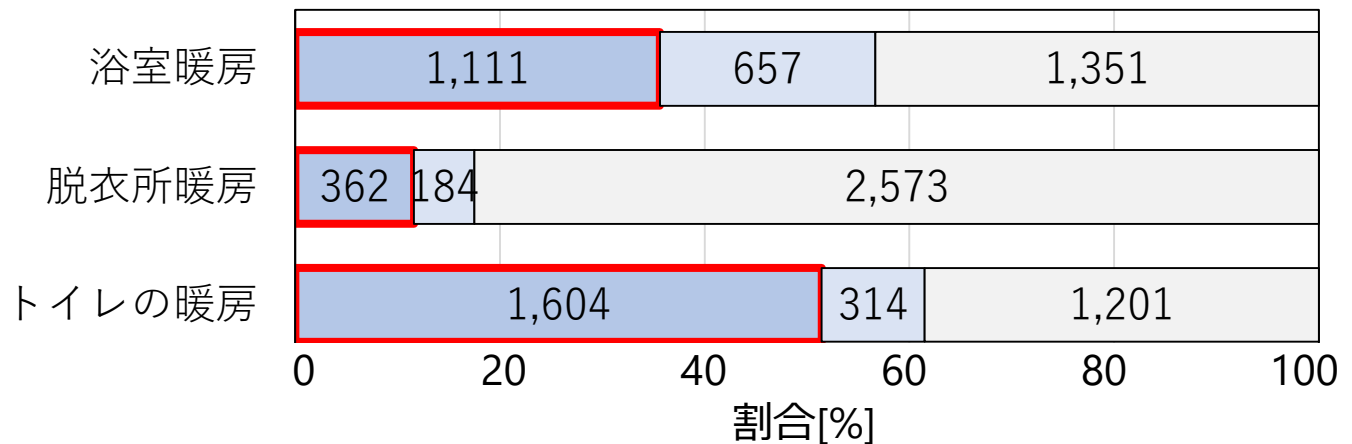
居間の主暖房と非居室暖房

◆ 居間の主暖房



◆ 非居室暖房

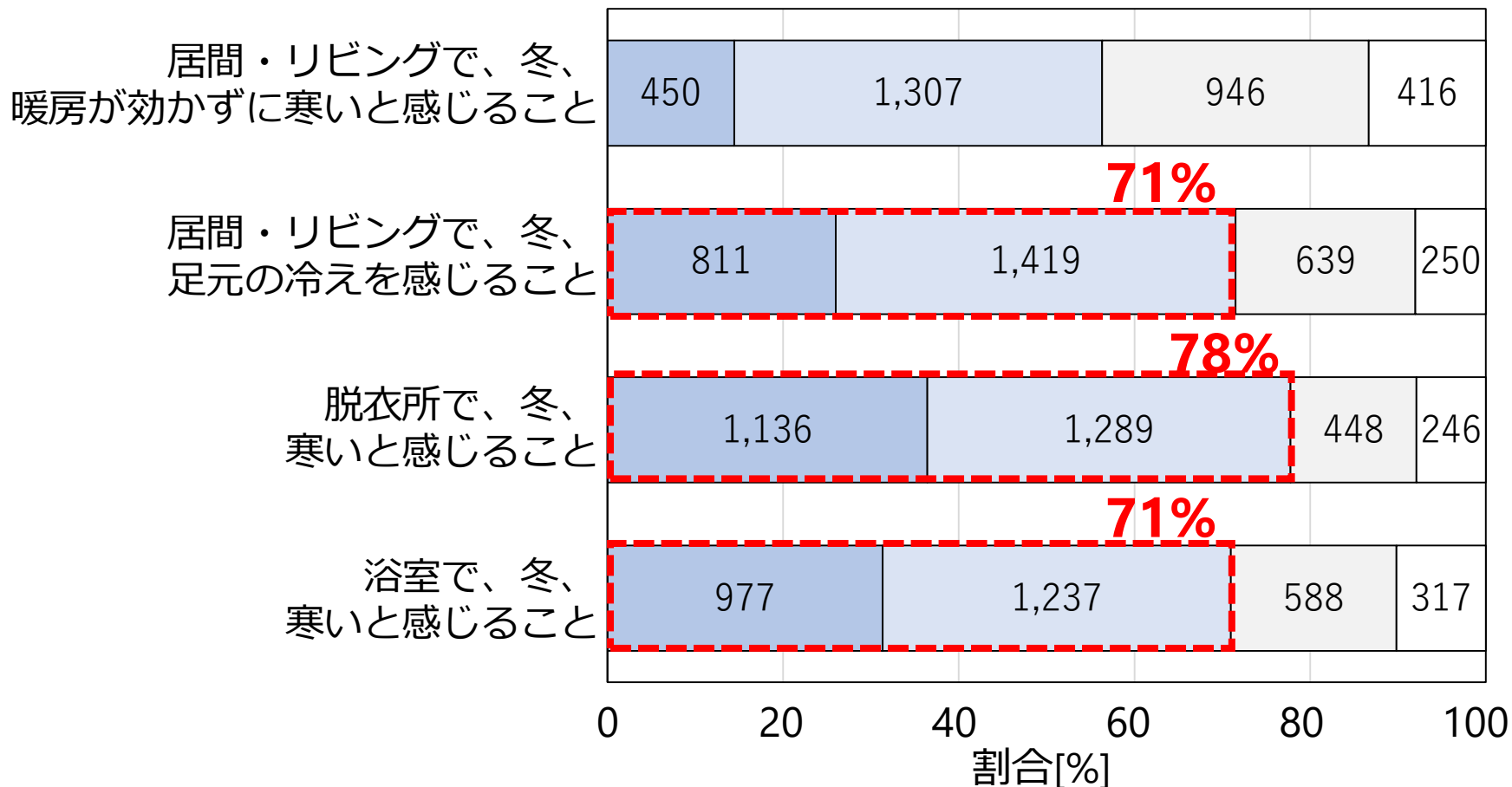
■ 使用している □ 設置しているが使用していない □ 設置していない



住宅内温熱環境

◆ CASBEEすまいの健康CL

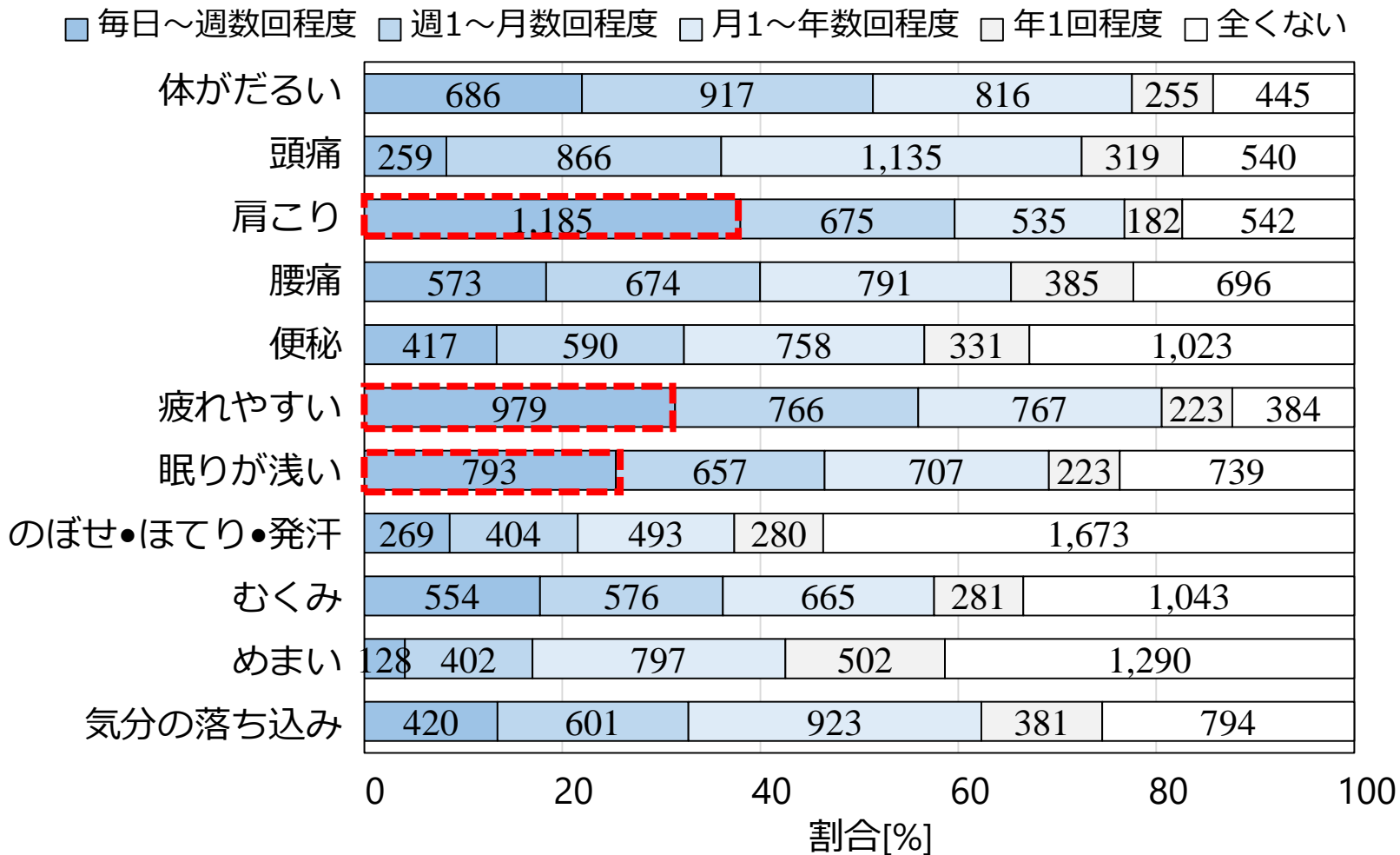
□よくある □たまにある □めったにない □全くない



➤ 足元や非居室で寒さを感じる女性が多い

女性の諸症状

◆ 1年間で体感・体験した症状

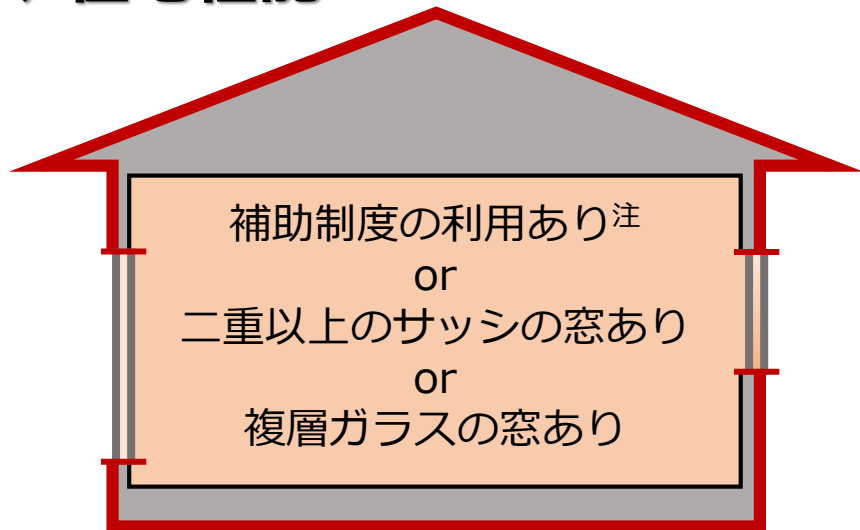


➤ 「毎日～週数回程度」は肩こり、疲れ易さ、浅眠感が最多

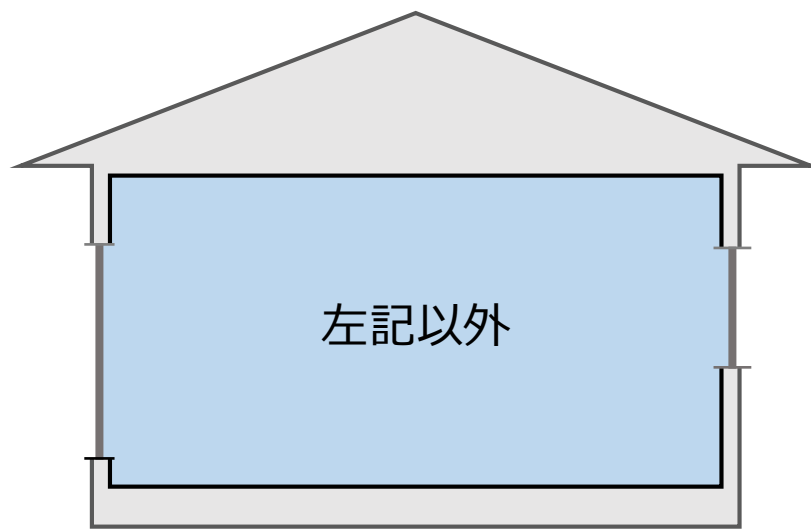


住環境の分類

◆ 住宅性能



住宅性能高群 ($n = 1,674$)



住宅性能低群 ($n = 1,445$)

◆ 暖房使用

① 床暖房の使用

使用あり ($n = 604$)
使用なし ($n = 2,515$)



② 非居室暖房の使用

2ヶ所以上 ($n = 839$)
1ヶ所以下 ($n = 2,280$)



注 ZEH 支援事業、住まい給付金など

多重ロジスティック回帰分析

個人属性や生活習慣を調整したうえで、住環境と女性の諸症状の関連を検討
多重ロジスティック回帰分析を実施

…ある事象が発生する確率をオッズ比で評価する多変量解析

$$\log \left(\frac{p}{1-p} \right) = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_k x_k$$

オッズ 説明変数

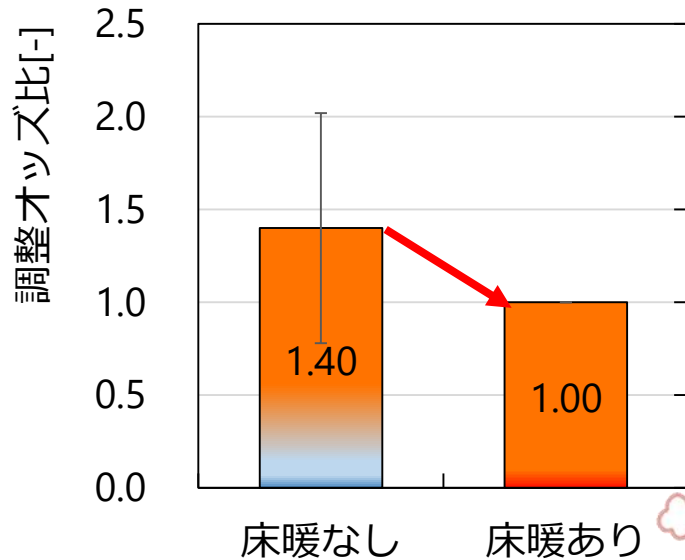
p : 事象が発生する確率
 b_0 : 定数項
 $b_1 \sim b_k$: 偏回帰係数
 $x_1 \sim x_k$: 説明変数

- ◆ 目的変数…各症状 [0]なし [1]あり^{注1}
- ◆ 説明変数

住環境	住宅性能	[0]高群	[1]低群	個人属性	年齢	[0]30代	[1]20代 [2]40代
	床暖房の使用	[0]あり	[1]なし		BMI ^{注2}	[0]標準	[1]低体重 [2]肥満
	非居室暖房の使用	[0]2ヶ所以上	[1]1ヶ所以下		最終学歴	[0]大卒以上	[1]その他
生活習慣				飲酒習慣	[0]なし	[1]毎日・時々	
				喫煙習慣	[0]なし・禁煙した	[1]あり	
				運動習慣 ^{注3}	[0]あり	[1]なし	
				在宅時間 ^{注4}	[0]12時間未満	[1]12時間以上	

注1 各症状を「毎日～週数回程度」自覚するものを症状あり群、それ以外を症状なし群とした。注2 18.5未満を低体重、18.5以上25未満を普通体重、25以上を肥満とした。
 注3 1回30分以上の軽く汗をかく運動を、週2回以上の頻度で、1年以上実施しているものを運動習慣ありとした。注4 1日あたりの在宅時間(1週間の平均を算出)を用いた。

頭痛が少ない 足元の暖かな住まい



床暖房ありと比べ床暖房なしの住まいでは、頭痛ありのオッズが1.4倍(95%CI)



目的変数：頭痛

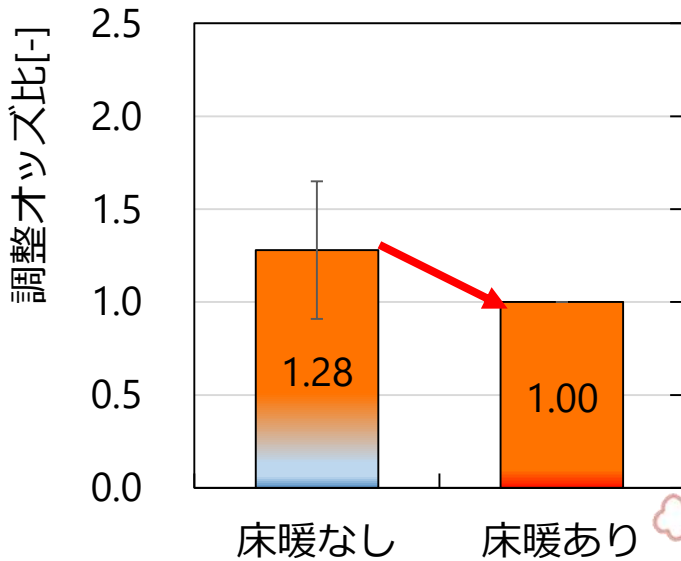
[0]症状なし [1]症状あり

説明変数	調整オッズ比 (95%CI)
住宅性能 [0]高群 [1]低群	0.87 (0.67-1.13)
床暖房使用 [0]あり [1]なし	1.40 [†] (0.97-2.02)
非居室暖房使用 [0]2ヶ所以上 [1]1ヶ所以下	0.85 (0.64-1.14)

$n = 3,119$ 変数選択法：強制投入法, Hosmer-Lemeshow test $p = 0.245$, 正判別率91.7%.

注 調整変数:年齢、BMI、最終学歴、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、在宅時間。*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ + $p < 0.1$

腰痛が少ない 足元の暖かな住まい



床暖房ありと比べ床暖房なしの住まいでは、腰痛ありのオッズが1.3倍（傾向）



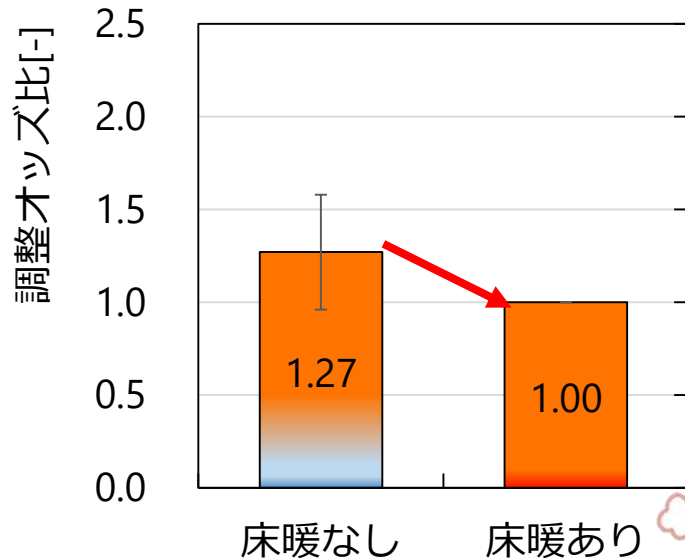
目的変数：腰痛 [0]症状なし [1]症状あり

説明変数	調整オッズ比 (95%CI)
住宅性能 [0]高群 [1]低群	0.97 (0.80-1.17)
床暖房使用 [0]あり [1]なし	1.28 [†] (0.99-1.65)
非居室暖房使用 [0]2ヶ所以上 [1]1ヶ所以下	1.01 (0.82-1.25)

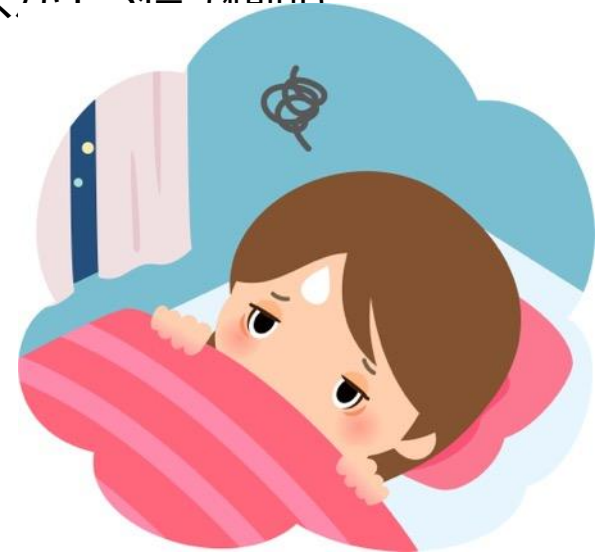
$n = 3,119$ 変数選択法：強制投入法, Hosmer-Lemeshow test $p = 0.958$, 正判別率81.6%.

注 調整変数:年齢、BMI、最終学歴、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、在宅時間。 *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

浅眠感が少ない 足元の暖かな住まい



床暖房ありと比べ床暖房なしの住まいでは、浅眠感ありのオッズが1.27倍（傾向）



目的変数：浅眠感

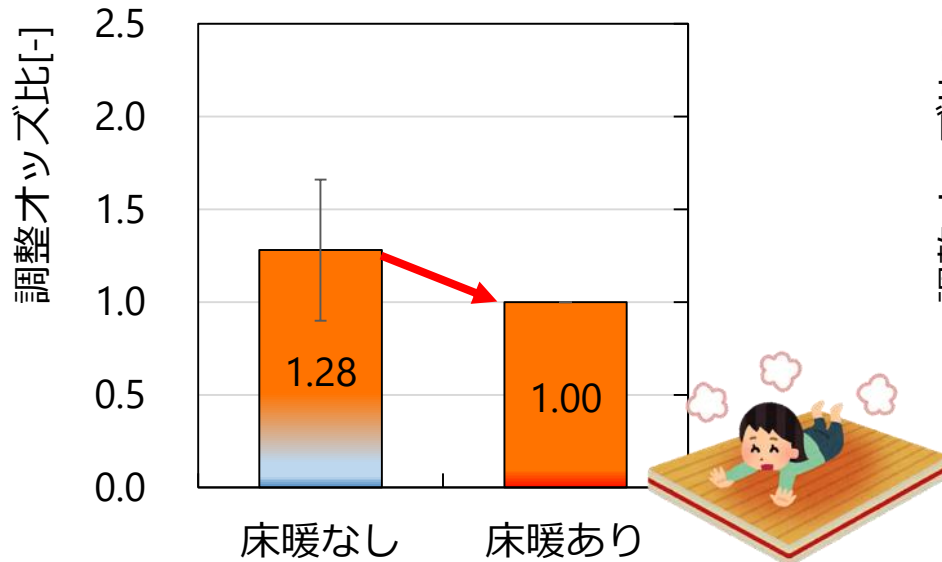
[0]症状なし [1]症状あり

説明変数			調整オッズ比 (95%CI)
住宅性能	[0]高群	[1]低群	1.12 (0.95-1.32)
床暖房使用	[0]あり	[1]なし	1.27* (1.02-1.58)
非居室暖房使用	[0]2ヶ所以上	[1]1ヶ所以下	0.98 (0.82-1.19)

$n = 3,119$ 変数選択法：強制投入法, Hosmer-Lemeshow test $p = 0.505$, 正判別率74.6%.

注 調整変数:年齢、BMI、最終学歴、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、在宅時間。*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ + $p < 0.1$

むくみが少ない 足元の暖かな住まい

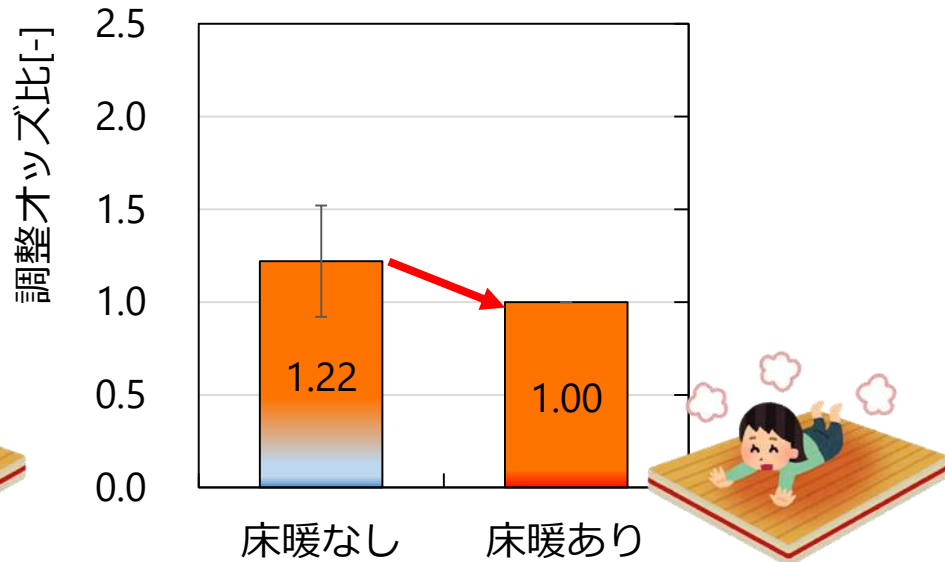


床暖房ありと比べ床暖房なしの住まい
むくみありのオッズが1.3倍 (傾向)

目的変数：むくみ

[0]症状なし

[1]症状あり



非居室暖房ありと比べなしの住まい
むくみありのオッズが1.2倍 (傾向)

説明変数			調整オッズ比 (95%CI)
住宅性能	[0]高群	[1]低群	0.98 (0.81-1.18)
床暖房使用	[0]あり	[1]なし	1.28 ⁺ (0.99-1.66)
非居室暖房使用	[0]2ヶ所以上	[1]1ヶ所以下	1.22 ⁺ (0.98-1.52)

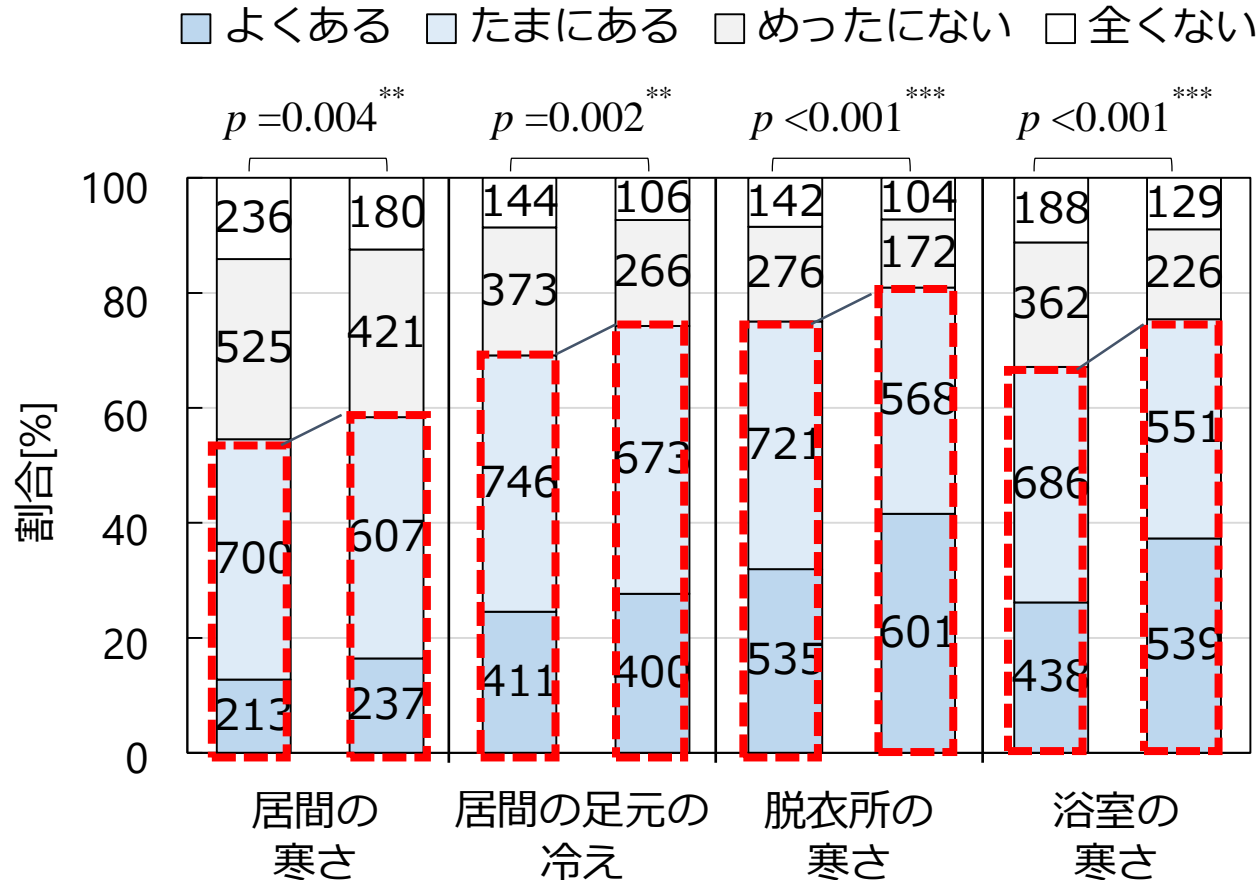
$n = 3,119$ 変数選択法：強制投入法, Hosmer-Lemeshow test $p = 0.806$, 正判別率82.2%.

注 調整変数:年齢、BMI、最終学歴、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、在宅時間。*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$



住宅性能と住宅内温熱環境の対応

◆住宅性能と住宅内温熱環境（左：住宅性能高群 右：住宅性能低群）



➤ 住宅性能高群と比べ低群では、
居間や足元、非居室で寒さを感じる頻度が高い

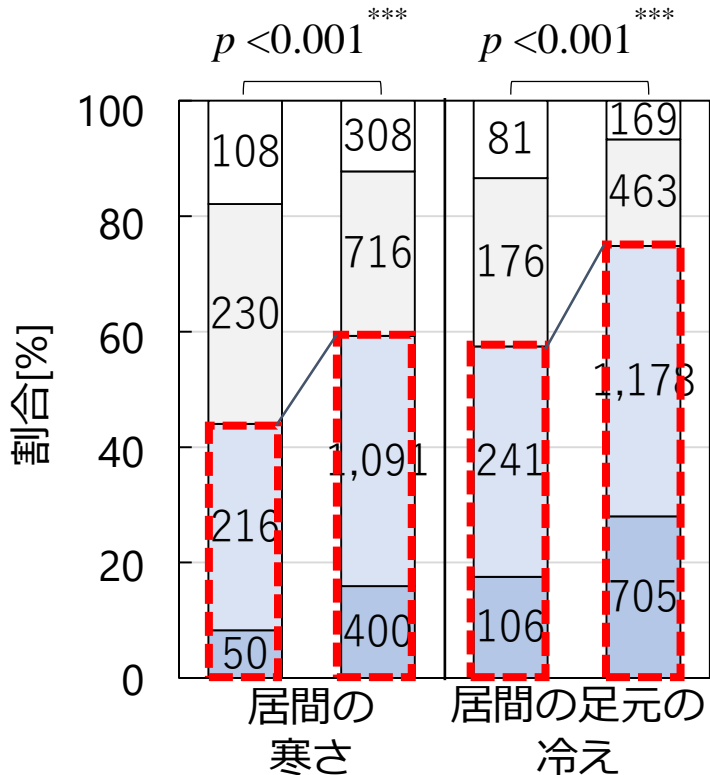
Mann-WhitneyのU検定を実施。住宅性能高群 $n = 1,674$, 低群 $n = 1,445$ 。

*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

暖房使用と住宅内温熱環境の対応

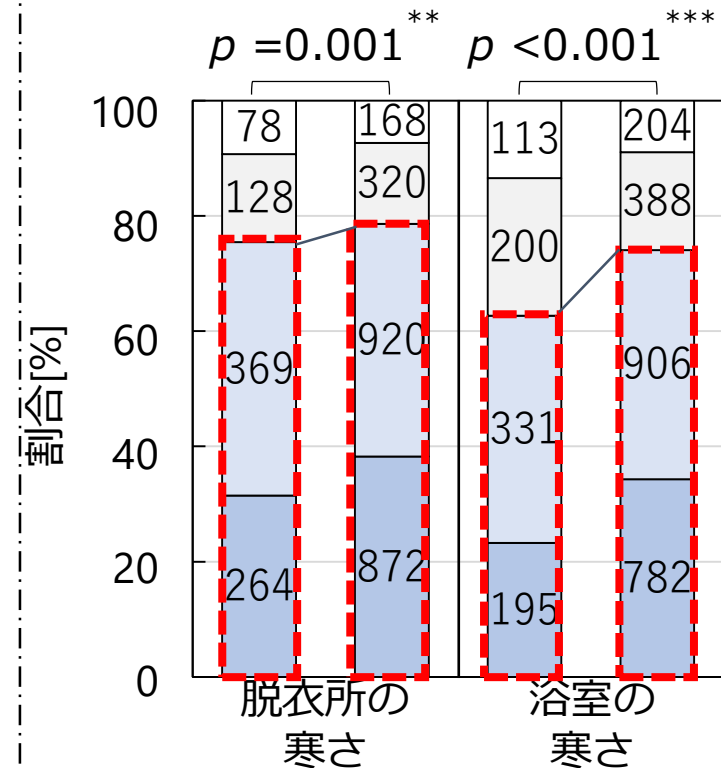
◆ 床暖房の使用と住宅内温熱環境 (左：使用あり 右：使用なし)

- よくある
- たまにある
- めったにない
- 全くない



◆ 非居室暖房の使用と住宅内温熱環境 (左：2ヶ所以上 右：1ヶ所以下)

- よくある
- たまにある
- めったにない
- 全くない



➤ 床暖房の使用ありと比べなしでは、居間や足元で寒さを感じる頻度が高い

➤ 非居室暖房の使用が1ヶ所以下では、非居室で寒さを感じる頻度が高い

Mann-WhitneyのU検定を実施。床暖房の使用あり $n = 604$, 使用なし $n = 2,515$ 。非居室暖房の使用2ヶ所以上 $n = 839$, 1ヶ所以下 $n = 2,280$ 。

*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$



腰痛・頭痛、浅眠感と住環境の関係

◆ 寒冷環境と疼痛に関するメカニズム^{文1,2}

- ・ **低温下**、低気圧下において疼痛が悪化

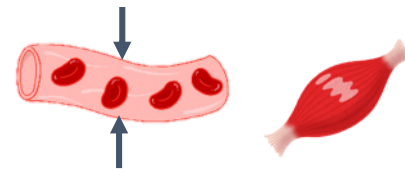
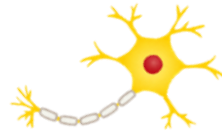
寒冷曝露

皮膚温低下

交感神経緊張

血管収縮・筋緊張

疼痛



➤ 長時間曝露される居間の寒冷環境が腰痛・頭痛の症状に影響を及ぼす可能性

◆ 住宅内温熱環境と睡眠の質の関係

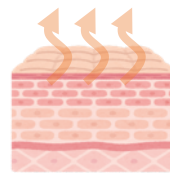
- ・ **就寝前**に滞在した室温と睡眠の質に関連^{文3}

基礎代謝が**低い**ほど
寒冷環境で皮膚温が
低下しやすい^{文1,4}

四肢の
皮膚温上昇



熱拡散



深部体温低下



眠気の増加

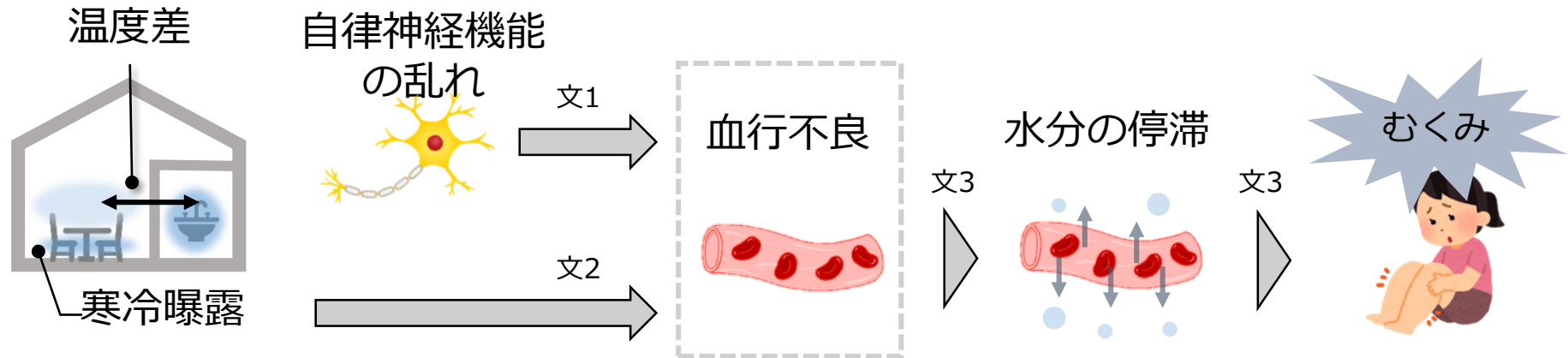


➤ 就寝前に滞在する居間の寒冷環境が睡眠の質に影響を及ぼす可能性

文1 黒島晨汎, 環境生理学 (第2報), 理工学社, 1993. 文2 佐藤純, 気象変化と痛み, 脊髄外科Vol.29 No.2, 2015. 文3 佐伯圭吾, 生活環境の温度と睡眠の関係, 公衆衛生, 2022/01/15, Vol.86(1), p.52-57. 文4 岡崎愛ら, 「夏季・冬季における床近傍の低温環境が知的生産性に及ぼす影響」, 慶應義塾大学修士論文, 2019.

むくみ、疲れ易さ・抑うつと住環境

◆ むくみの原因と得られた結果との対応



- 居間の寒冷環境や居室・非居室の温度差がむくみの症状に影響を及ぼす可能性

◆ 住宅内温熱環境と精神的健康の関係

- ・ 住宅内で**寒さ**を感じる頻度が高いほど注1、**精神的健康度**が低い注2,文4
- ・ 精神的な健康状態の低さは易疲労感や抑うつ症状と関連文5

- 住宅内の寒冷環境が、精神的健康状態の悪化を介し易疲労感・抑うつ症状に影響を及ぼす可能性

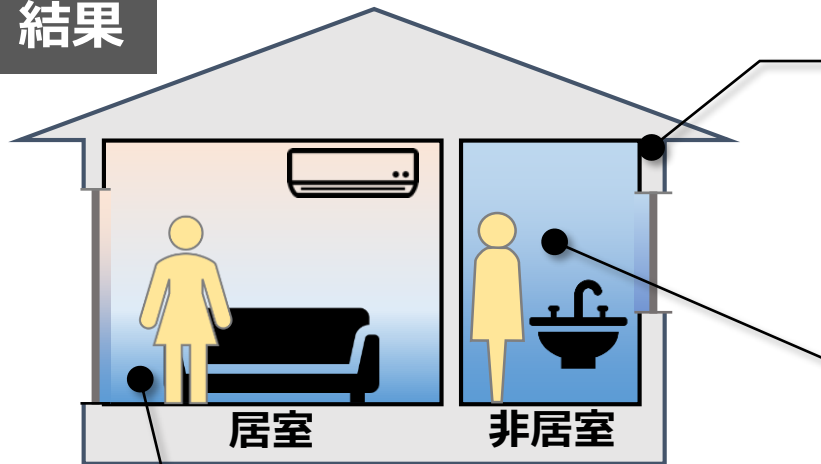
注1 CASBEE住まいの健康チェックリスト(部屋・場所ごとの6つの健康要素に関するチェック項目に答えることで、住まいの健康性を評価するツール)より把握。注2 SF-8 (主観的健康度の評価尺度)より算出。文1 赤澤 純代監修,冷えない体に 冷えと血行,大正製薬ダイレクトホームページ.(<https://www.taisho-kenko.com/column/22/> 20220419閲覧) 文2 黒島農汎,環境生理学(第2報),理工学社,1993。文3 井上修二監修,むくみ,アリナミン製薬株式会社ホームページ.(https://alinamin-kenko.jp/navi/navi_mukumi_zenshin.html 20220419閲覧) 文4 Odgerel Chimed-Ochir,Toshiharu Ikaga,et al, Effect of housing condition on quality of life,Indoor Air, 2021, 31(4), p.1029-1037。文5 青柳達也ら,精神的健康度と身体的・精神的症状の関連について,理学療法科学, 2019, Vol.34(3), pp.287-292。

まとめ

背景 女性の健康を考慮した住宅内温熱環境づくりの重要性

目的 住環境と女性の諸症状の関連の検討

結果



易疲労感・抑うつ等の精神的症状を自覚する可能性が高い

(AOR 易疲労感:1.2、抑うつ:1.4)

非居室暖房の使用が少ない住宅では、**むくみの症状**を自覚する可能性が高い

(AOR むくみ:1.2)

床暖房を使用していない住宅では、

頭痛・腰痛等の疼痛症状や、浅眠感、むくみ、抑うつの症状を自覚する可能性が高い

(AOR 頭痛:1.4、腰痛:1.3、浅眠感:1.3、むくみ:1.3、抑うつ:1.4)

- **低断熱や、床及び非居室の積極的暖房を行わないことによる寒冷な住環境が女性の精神的・身体的症状に影響を及ぼす可能性**

女性の健康を考慮した住宅内温熱環境提案の一助に