

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6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よる
住環境政策に資する得られた知見・得られつつある知見～



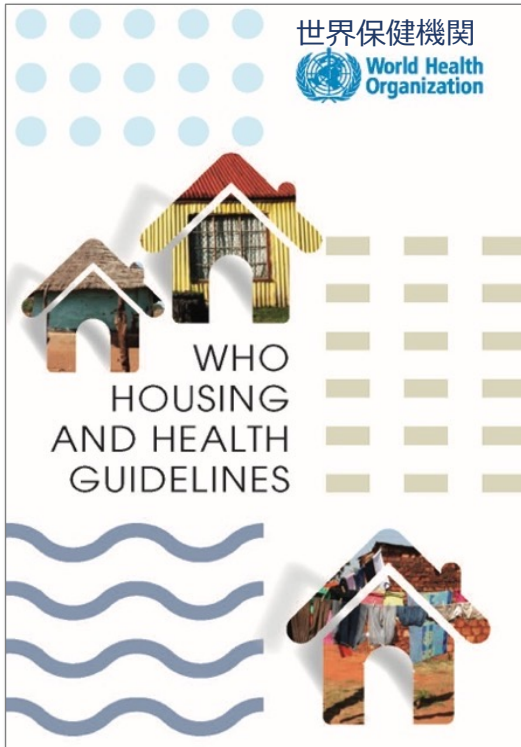
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会

目次

0. 調査事業概要	p. 3
1. 調査対象住宅の室温概況	p. 17
2. 家庭血圧と室温	p. 22
3. 健康診断数値と室温	p. 51
4. 過活動膀胱、睡眠障害と室温	p. 60
5. 入浴習慣と室温	p. 80
6. 傷病・症状と室温	p. 89
7. 身体活動量と室温	p.128
8. 社会経済要因・健康志向行動・室温の関連構造	p.161
9. 断熱改修方法と室温上昇量	p.166
10. 地域別推計室温と患者数	p.178
11. その他の調査との統合分析の試行	p.182
12. 高断熱化に伴う便益の試算	p.210
委員名簿	p.228

WHOが暖かい住まいと断熱を勧告

→日本の対応はこれから



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 **2018.11**



世界の医学論文をレビュー **PubMed**

1. 冬季室温18℃以上と呼吸器系・心血管疾患の罹患・死亡リスク
2. 高断熱住宅に住むことは健康状態改善に関連

といったエビデンスの確実性は、中程度と評価しつつも、下記などを世界各国に勧告

- 冬季室温18℃以上**（強く勧告）
（小児・高齢者にはもっと暖かく）
- 新築・改修時の断熱**（条件付き勧告）
- 夏季室内熱中症対策**（条件付き勧告）

さらなる研究の必要性にも言及

<https://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/> 2018.11.27公表

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 2022.2.18

3

英国 寒冷気象計画 寒さから健康を守り被害を減らす



英国健康安全保障庁(UKHSA)によって、国民保健サービス(NHS)、地方政府協議会(LGA)、気象庁(Met)との連携のもとに、2011年に策定された枠組み。2013, 16年改訂、**2021年10月改訂でCOVID-19対策が追加**

- (1) 寒さによる健康被害の注意喚起
- (2) 寒冷気象警報
- (3) 適切な暖房推奨 **最低18℃以上**
- (4) 健康を守り、被害を減らす投資としての住宅断熱改修、
- (5) 燃料貧困層の暖房燃料クーポン配給

18℃以上 室内最低推奨室温

18℃未満 血圧上昇、循環器系疾患の恐れ

16℃未満 呼吸器系疾患に対する抵抗力低下

5℃未満 低体温症を起こす危険大

出典：英国健康安全保障庁「イングランド寒冷気象計画（Cold Weather Plan for England）2015.10,2021.10改訂」

<http://www.metoffice.gov.uk/public/weather/cold-weather-alert/#?tab=coldWeatherAlert>

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 2022.2.18

4

英国 住宅の寒さとCOVID-19にいち早く対応

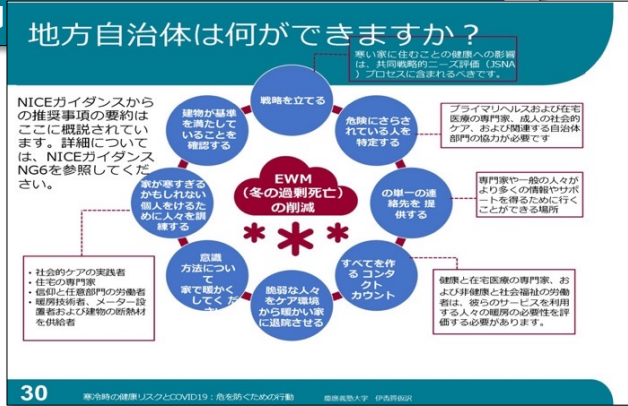
寒冷時の健康リスクと新型コロナウイルス感染症の危害を防ぐための行動



Cold weather health risks and COVID-19 Actions to prevent harm

UKHSA: Extreme Events and Health Protection

2021年10月



1. 寒さによる健康への影響
2. 寒冷時の健康リスクとCOVID-19
3. 寒さに関連する危害の防止
4. 寒冷時のリスクとCOVID-19：推奨事項
 - ① すべての人への重要な推奨事項
 - ② 保健および社会福祉委員（すべての設定）および地域公衆衛生の権限ディレクター
 - ③ プロバイダー-すべての設定（プライマリーおよびコミュニティ）のヘルスケアおよびソーシャルケアスタッフケア、病院、ケアホーム）
 - ④ コミュニティおよび任意セクターおよび個人
 - ⑤ 全国レベル：NHS イングランド、UKHSA、DHSC、英国気象庁

脱炭素と健康を両立する住宅政策強化

- 2021年 3月 住生活基本計画（全国計画）閣議決定
- 2021年 4月 建築物省エネ法「建築士による省エネ基準適合説明義務」施行
- 2021年 5月 地球温暖化対策推進法改正（2030年46%削減、2050年脱炭素）
- 2022年 2月 社会資本整備審議会から国土交通大臣に答申（2月1日）
「今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方（第三次答申）
及び建築基準制度のあり方（第四次答申）」

新築住宅・建築物の省エネ基準適合義務化、日本住宅性能表示に上位等級
（断熱等級5（ZEH基準相当）、等級6（Heat200-G2相当）、等級7（G3相当）追加）

断熱等級5：2021年12月1日交付・2022年4月1日施行 断熱等級6及び7（戸建住宅）：2022年3月下旬交付・2022年10月1日施行予定

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

**「省エネ住宅」と「健康」の関係を
ご存知ですか？**

住宅を新築する方
住宅をリフォームする方

冬暖かく、夏涼しい！ 省エネ住宅は **経済的** + **健康的**

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 | 国土交通省 | 厚生労働省

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

地方自治体の健康・省エネ住宅政策推進例



とっとり健康省エネ住宅性能基準

区分	国の省エネ基準	ZEH (ゼッチ)	とっとり健康省エネ住宅性能基準		
			T-G1	T-G2	T-G3
基準の説明	次世代基準 (H11年)	2020年標準 政府推進	冷暖房費を抑えるために必要な最低限レベル	経済的で快適に生活できる推奨レベル	優れた快適性を有する最高レベル
断熱性能 U _A 値	0.87	0.60	0.48	0.34	0.23
気密性能 C値	—	—	1.0	1.0	1.0
冷暖房費削減率	0%	約10%削減	約30%削減	約50%削減	約70%削減
住まいる上乗せ額	—	—	定額10万円	定額30万円	定額50万円
住まいる最大助成額			最大110万円	最大130万円	最大150万円
世界の省エネ基準との比較	<p>寒 ← ●日本 (0.87) ●今の日本 ●今の欧米 ●フランス(0.36) ●ドイツ(0.40) ●英国(0.42) ●米国(0.43) → 暖</p>				

※断熱性能(UA値):建物内の熱が外部に逃げる割合を示す指標。値が小さいほど熱が逃げにくく、省エネ性能が高い。
 ※気密性能(C値):建物の床面積当りの隙間面積を示す指標。値が小さいほど気密性が高い。
 ※「住まいる」とは「とっとり住まいる支援事業」の略称。県内工務店により一定以上の県産材を活用する木造戸建て住宅が対象となる補助金。
 ※ZEHは、ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略。断熱化による省エネと太陽光発電などの創エネにより、年間の一次消費エネルギー量(空調・給湯・照明・換気)の収支をプラスマイナス「ゼロ」にする住宅をいう。 鳥取県HP <https://www.pref.tottori.lg.jp/item/1223549.htm#itemid1223549>

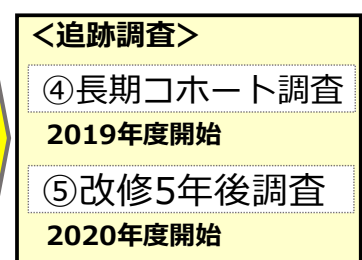
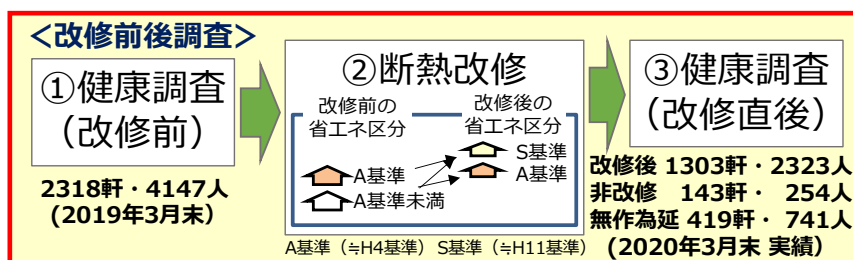
スマートウェルネス住宅等推進調査事業 断熱改修等による居住者の健康への影響調査

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。

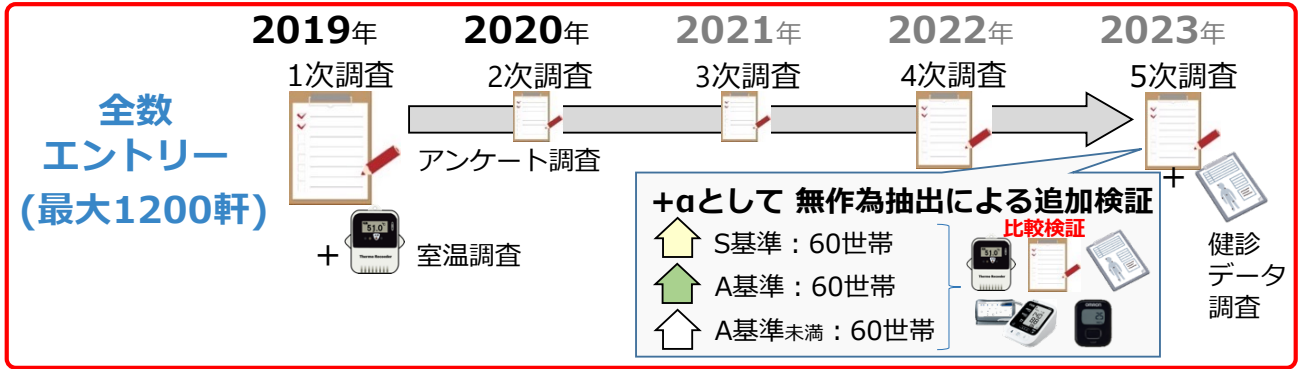
調査概要

- 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。



追跡調査

長期コホート調査 2019年度開始

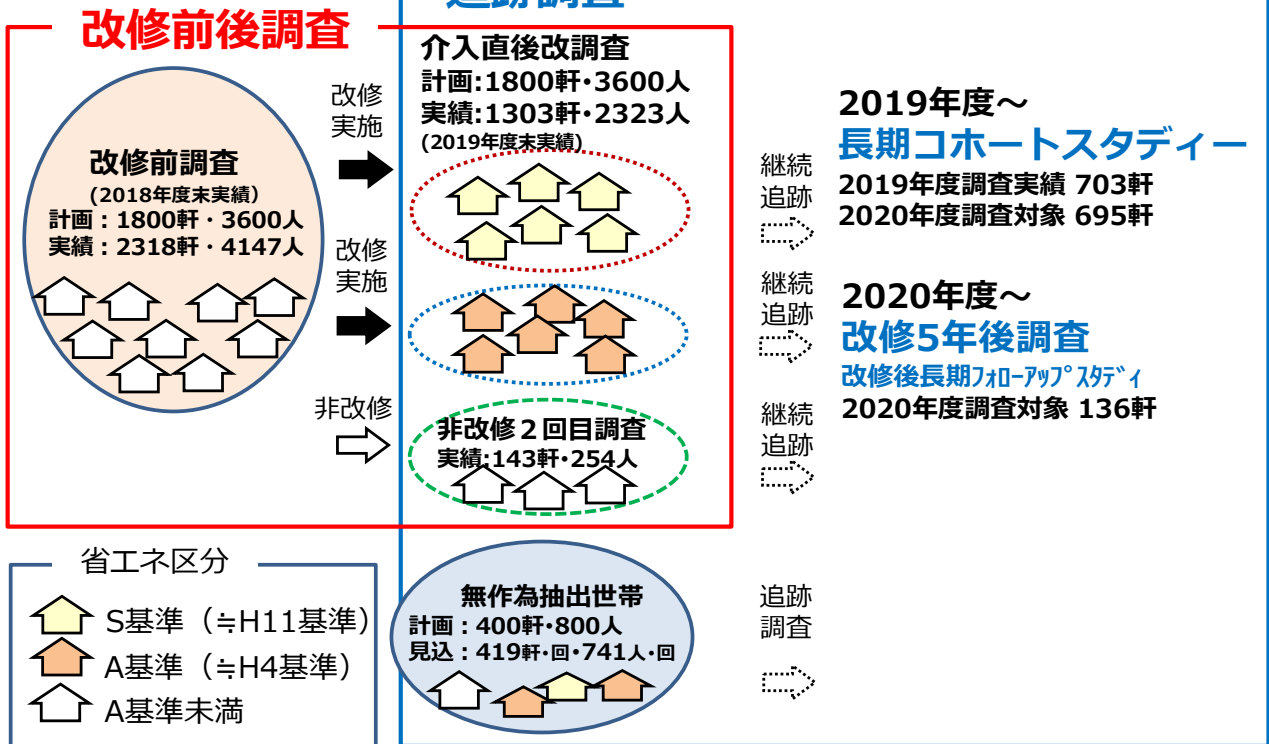


改修後長期フォローアップ°スタディ (改修5年後調査) 2020年度開始



スマートウェルネス住宅等推進事業進捗

追跡調査



2014～17年度

2015～18年度

2019年度以降

住環境政策に資する科学的根拠の充実

医学系原著論文9編刊行済、投稿予定論文も多数

影響因子

健康への影響

1. 室温実態



室内空気
Indoor Air
2020.11

8. 室温の共分散構造分析



原著論文
ではなく
資料として
の掲載

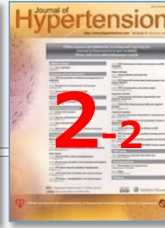
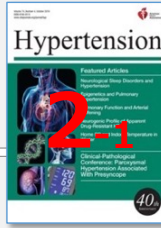
日本公衆衛生学雑誌
2022.1早期公開

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

2. 家庭血圧

高血圧
Hypertension
2019.10



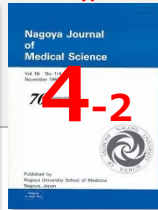
高血圧研究
Hypertension
Research
2021.7

3. 健康診断数値

高血圧誌
J. Hypertension 2020.12

4. 過活動膀胱・睡眠障害

泌尿器
Urology 2020.11



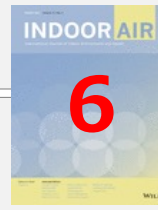
名古屋医科学誌
Nagoya Journal
of Medical
Science 2021.11

環境健康・予防医学
Environment Health
and Preventive
Medicine 2021.12

5. 入浴習慣

6. 疾病・症状

室内空気
Indoor Air
2021.3



7. 身体活動量



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

JSBC 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 2022.2.18

11

1. 調査対象住宅の室温概況

伊香賀 俊治 調査・解析小委員会委員長 (慶應義塾大学 教授)
海塩 渉 調査・解析小委員会 委員 (東京工業大学 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北九州市立大学講師
*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/>

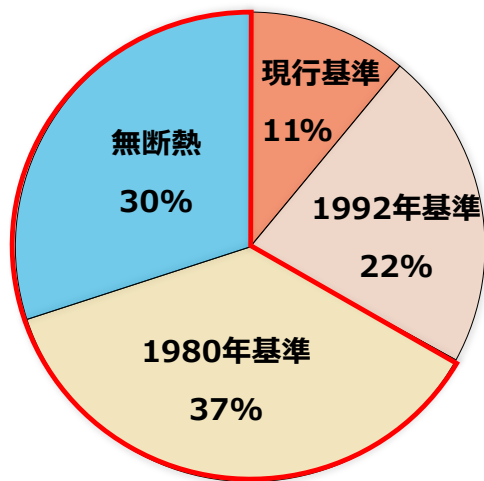
国際室内空気環境学会 (ISIAQ) が監修する
室内環境の質による公衆衛生の向上を扱う国際医学誌 (IF=5.8)

JSBC 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 2022.2.18

17

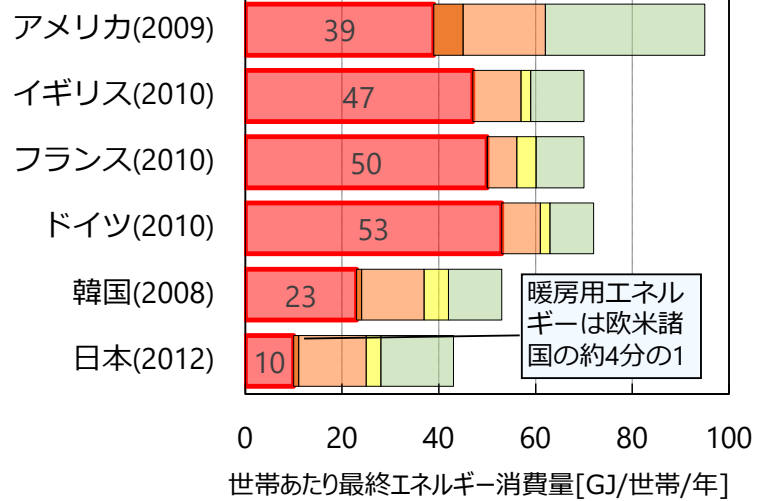
断熱住宅も暖房利用も普及していない日本



断熱水準の低い住宅が67%

住宅ストック約5000万戸の断熱性能 (2018年) [1]

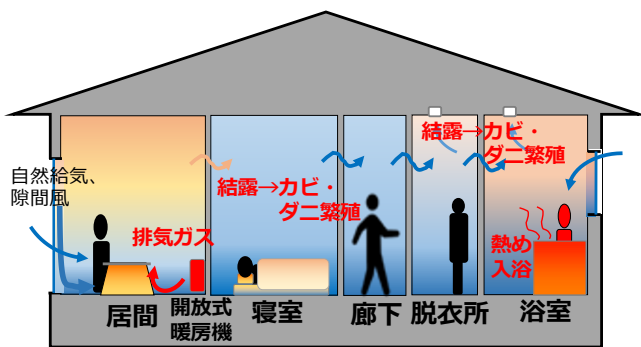
■暖房 ■冷房 ■給湯 ■調理 ■照明家電他



住宅の暖房エネルギーの国際比較[2]

[1]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
[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勧告を満さない住宅がほとんど



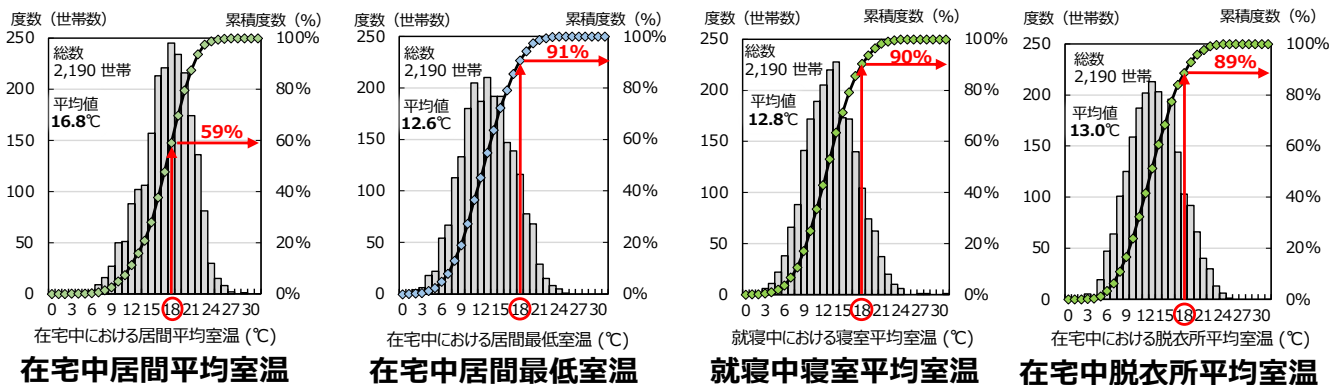
低断熱・低気密+換気不足の住宅



WHO住宅と健康ガイドライン (2018.11)

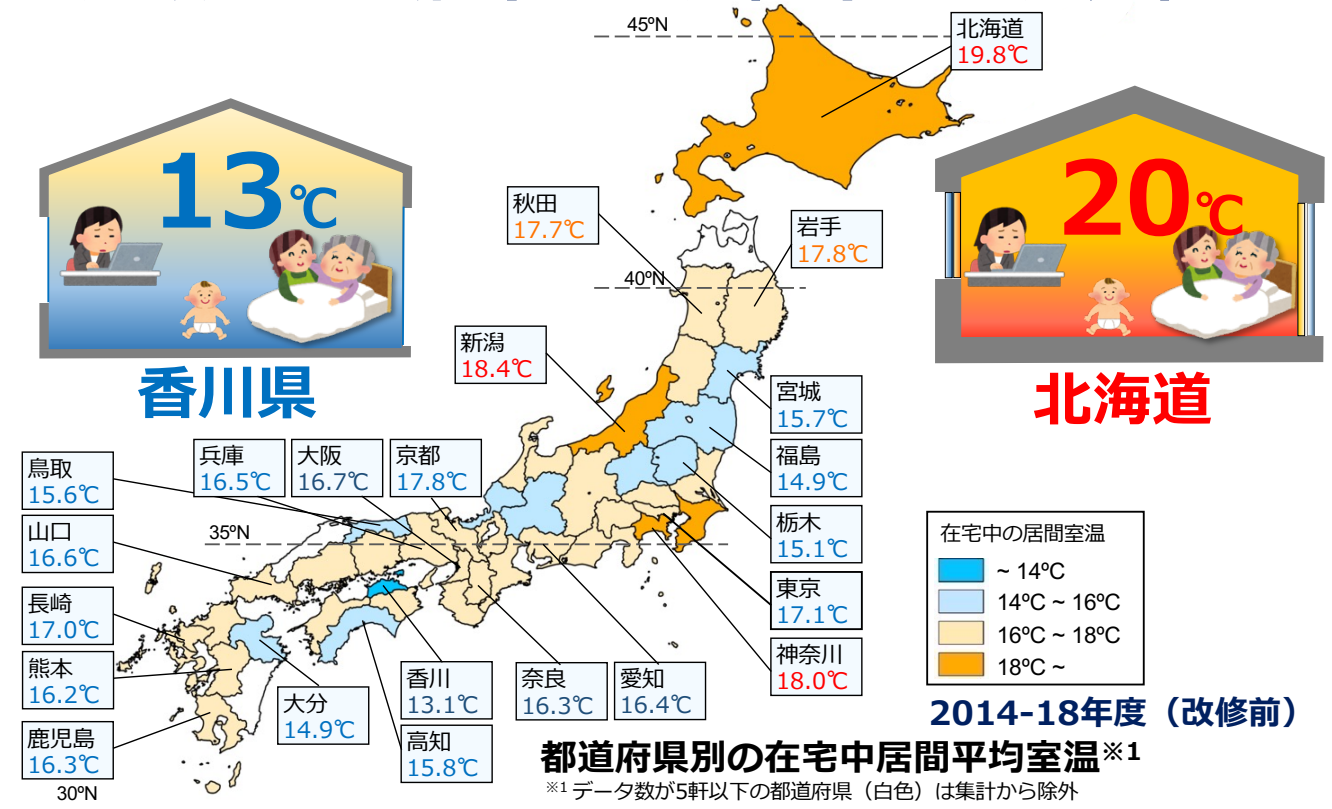
冬季の最低室温18℃以上
(小児・高齢者にはもっと暖かく、換気的重要性も指摘)
新築・改修時の断熱化

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



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

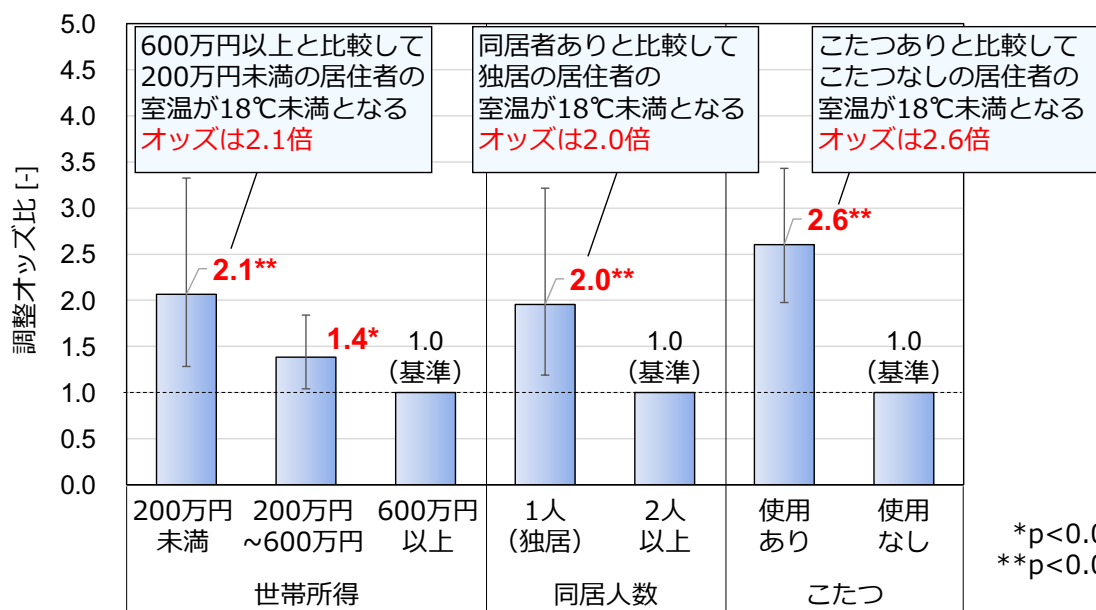
温暖地の都府県ほど居間平均室温が低い



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

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

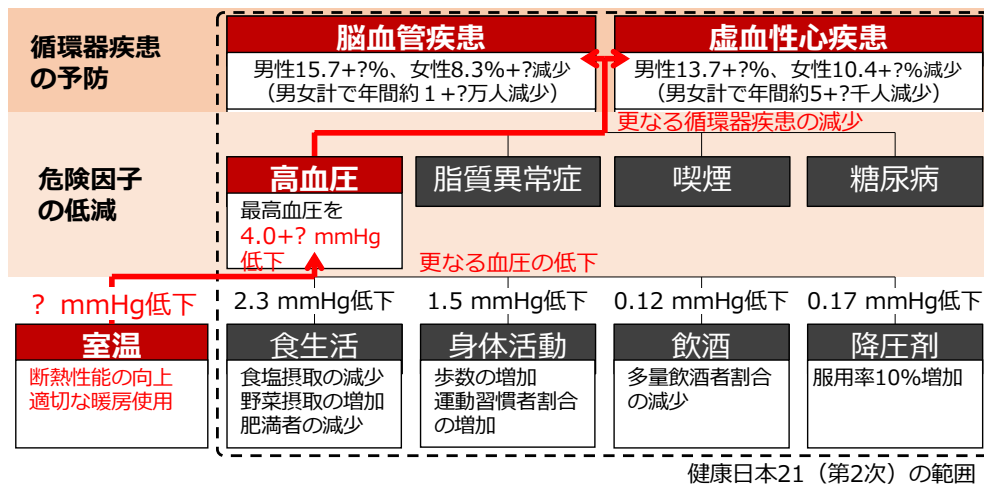


※ 多変量解析による結果 外気温、世帯主の年齢、居住年数、着衣量、省エネ地域区分 (2地域~7地域) を調整

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

2. 家庭血圧と室温

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 助教）



健康日本21（第2次）の範囲

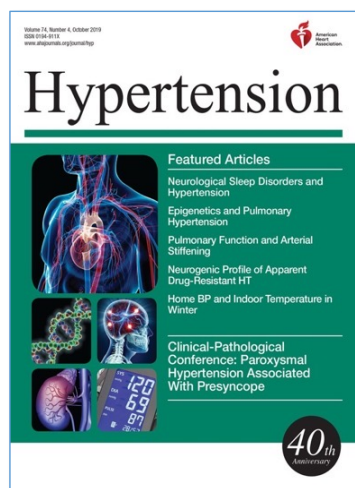
健康日本21(第2次)における循環器疾患予防の目標設定に住まいを

※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。

2. 家庭血圧と室温

2.1 室温と血圧の関連の横断的検証（冬）

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 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

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=10.2)

年齢、性別、生活習慣、室温に基づく血圧推計モデルを開発

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	<0.001***
	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

α+10歳

α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

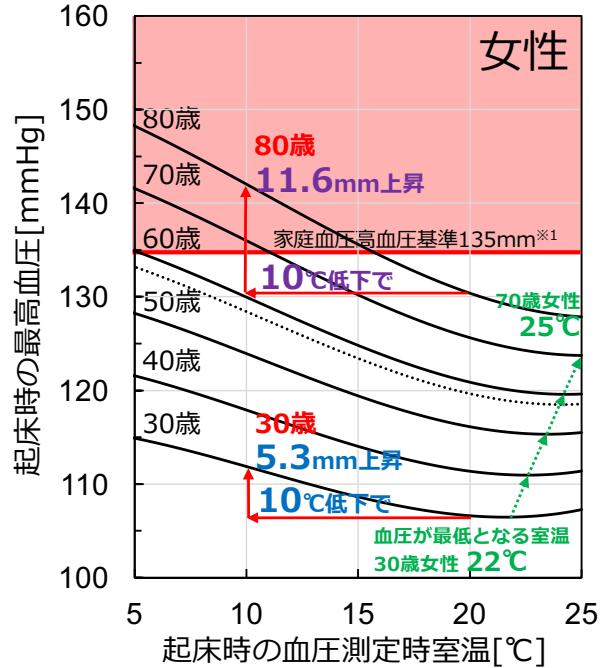
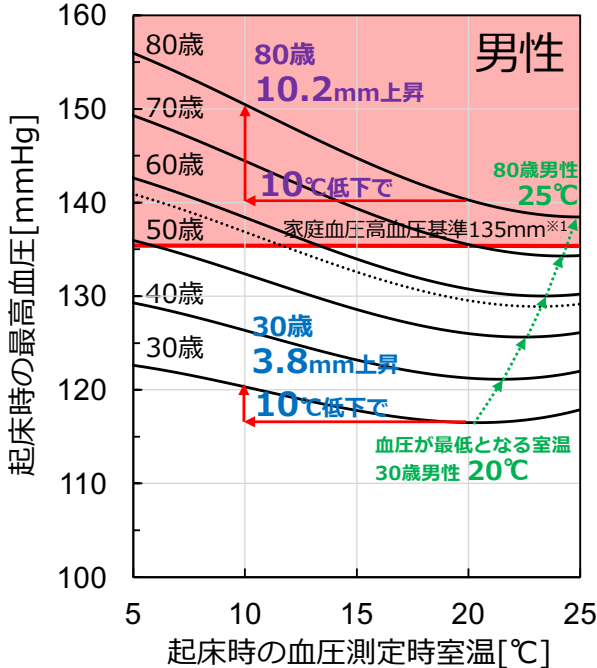
降圧剤服用者の方が、血圧が5.0 mmHg高い

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

出典：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

高齢者ほど女性ほど暖かく

高齢者ほど、また女性は血圧が低目なもの、気温の影響を受けやすい



*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)

出典：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

高血圧者割合が50%未満の室温

【表の見方】
 135mmHg以上となる確率が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

70歳女性：11℃以上
 80歳女性：16℃以上

性別	年齢	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	1
	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）
 出典：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

2. 家庭血圧と室温

2.2 室温と血圧の関連の縦断的検証（冬）

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 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

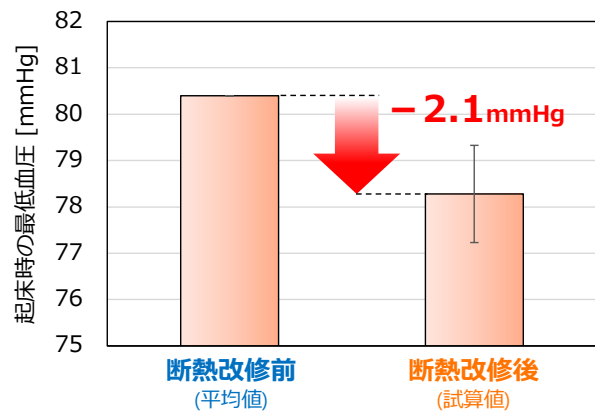
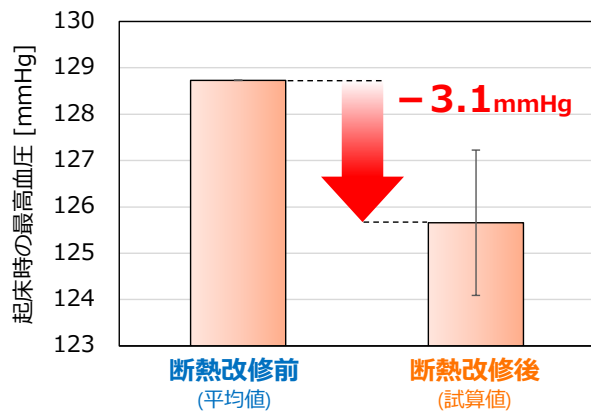
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555002/>

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

得られた知見: 断熱改修により血圧が低下

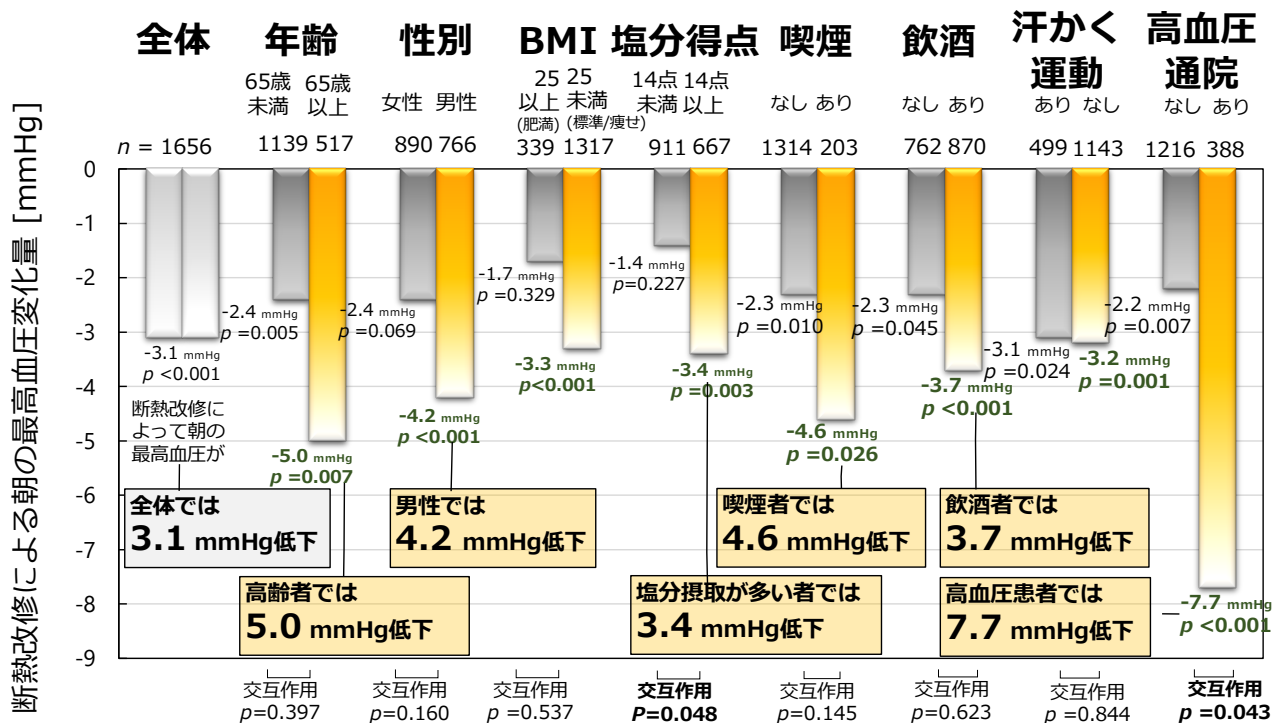
血圧	断熱改修による家庭血圧の変化量 (95%信頼区間)			
	単変量モデル	P値	多変量モデル※	P値
朝の最高血圧, mmHg	-2.6 (-4.3 to -1.0)	0.001	-3.1 (-4.6 to -1.5)	<0.001
夜の最高血圧, mmHg	-1.5 (-3.2 to 0.1)	0.069	-1.8 (-3.4 to -0.2)	0.029
朝の最低血圧, mmHg	-1.8 (-2.9 to -0.7)	0.001	-2.1 (-3.2 to -1.1)	<0.001
夜の最低血圧, mmHg	-1.3 (-2.4 to -0.1)	0.028	-1.5 (-2.6 to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



▶ 断熱改修により、朝の最高血圧・最低血圧が有意に低下

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

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

2. 家庭血圧と室温

2.3 室温の不安定性と血圧変動性（冬）

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 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/>

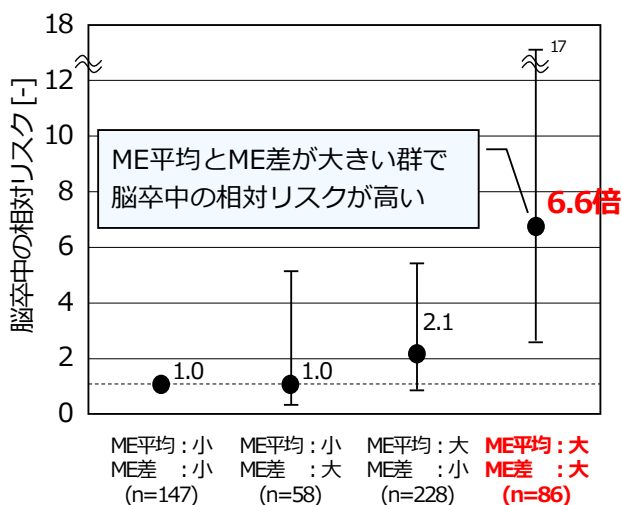
日本高血圧学会が監修する
高血圧に関する著名な国際医学誌 (IF=3.9)

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

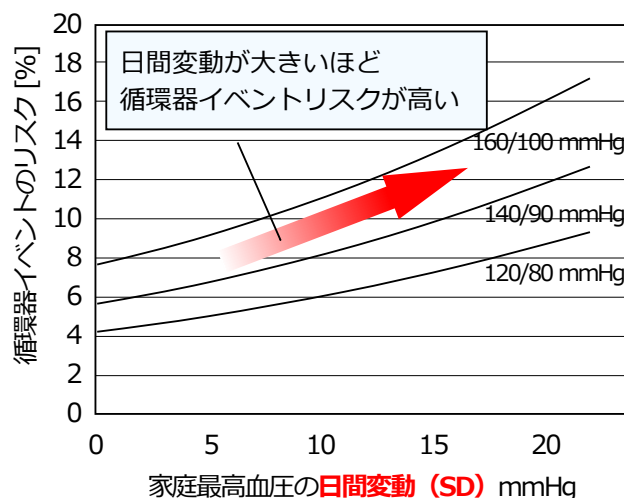
ME平均：朝と夜の家庭血圧の平均
ME差：朝と夜の家庭血圧の差



■ 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)

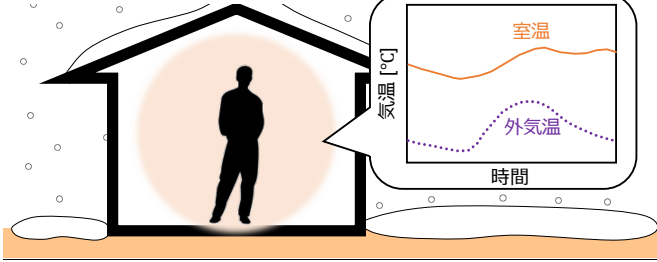


[1] Kario et al. Morning Hypertension: The Strongest Independent Risk Factor for Stroke in Elderly Hypertensive Patients. Hypertens Res. 2006

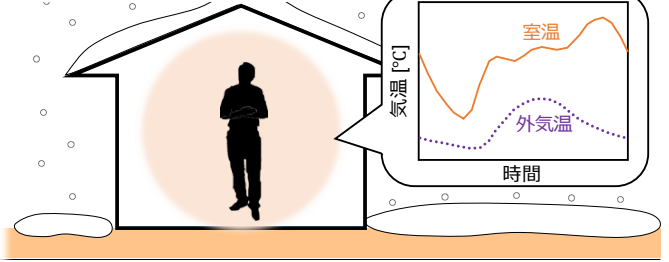
[2] Johansson et al. Prognostic Value of the Variability in Home-Measured Blood Pressure and Heart Rate The Finn-Home Study. Hypertension. 2012

仮説：室温が安定している住宅で血圧の変動が小さい

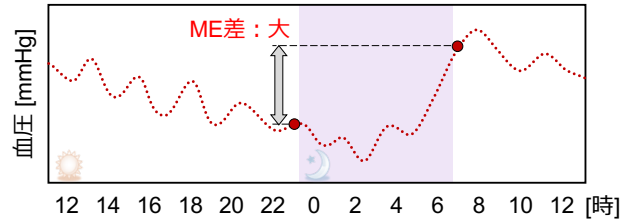
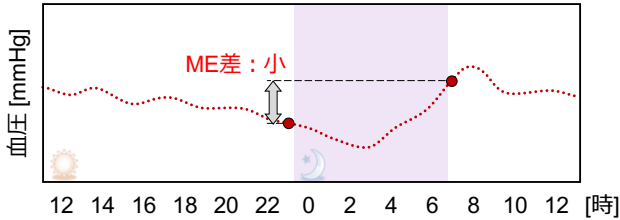
室温が安定している住宅



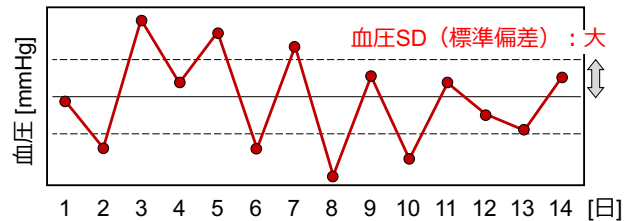
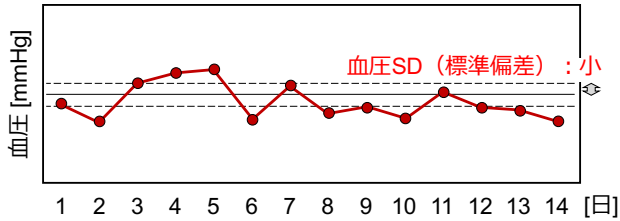
室温が不安定な住宅



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

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

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

2. 家庭血圧と室温

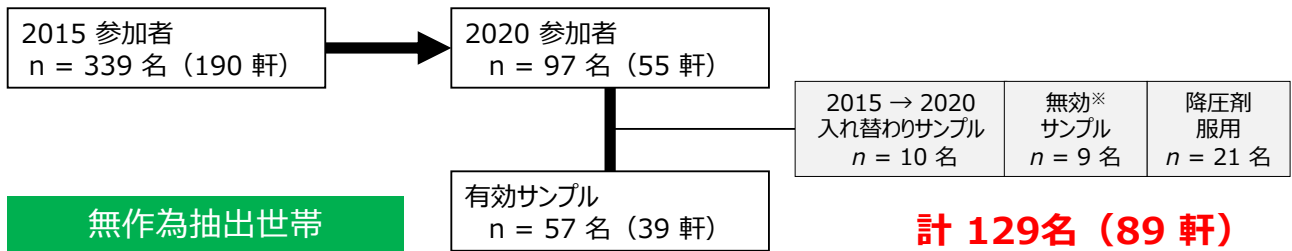
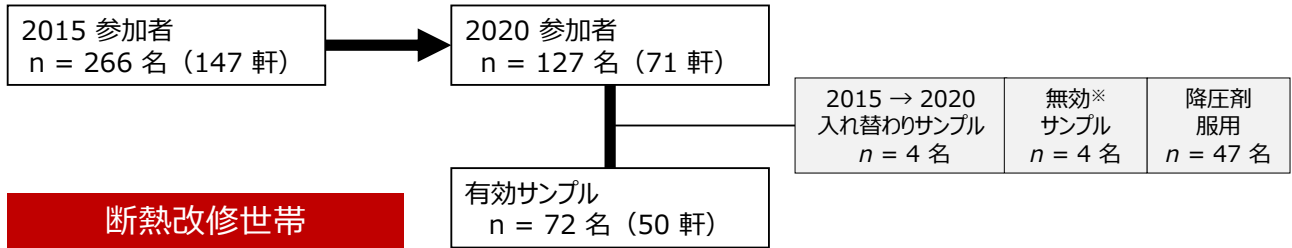
2.4 改修5年後の家庭血圧変化に関する検証

改修後長期フォローアップスタディ / 改修直後データ + 改修5年後データ

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 助教）

速報

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

断熱改修による5年間の家庭血圧変化 (多変量解析による調整)

従属変数	2020年の最高血圧 (ME平均)					
	単変量解析			多変量解析※		
	変数	β	95%CI	p	β	95%CI
断熱改修群 (Ref 無作為抽出群)	-3.2	(-7.9, 1.5)	0.175	-3.4	(-6.5, -0.3)	0.032

※ 2015年 (ベースライン時点) の最高血圧、年齢、性別、BMI、外気温で調整

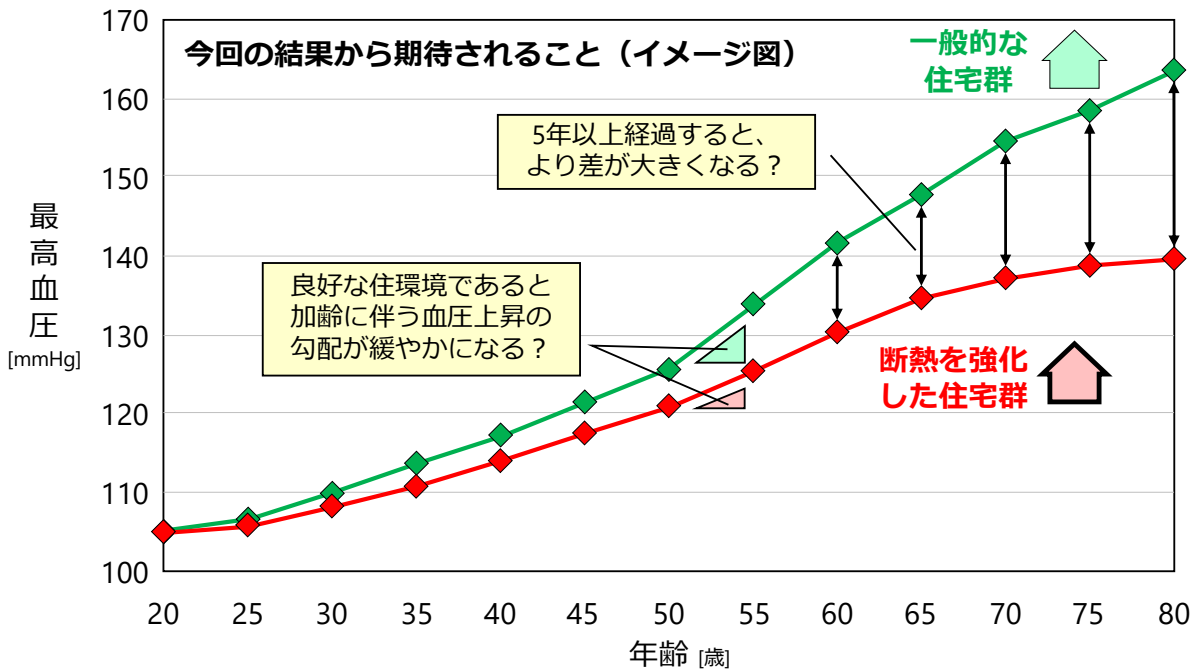
従属変数	2020年の最低血圧 (ME平均)					
	単変量解析			多変量解析※		
	変数	β	95%CI	p	β	95%CI
断熱改修群 (Ref 無作為抽出群)	-2.6	(-5.9, 0.7)	0.123	-2.3	(-4.5, -0.0)	0.046

※ 2015年 (ベースライン時点) の最低血圧、年齢、性別、BMI、外気温で調整

- ▶ 多変量解析では、断熱改修による長期効果が5%水準で有意
- ▶ 断熱改修住宅に住み続けることによる5年間の最高血圧低下効果は3.4mmHg

まとめ

2021・2022年度にサンプル数が拡充するため、継続的に長期効果を分析予定



▶ 断熱化による**短期 + 長期効果の両輪**で、住環境の重要性を更に強化できる可能性

3. 健康診断数値と室温

海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 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

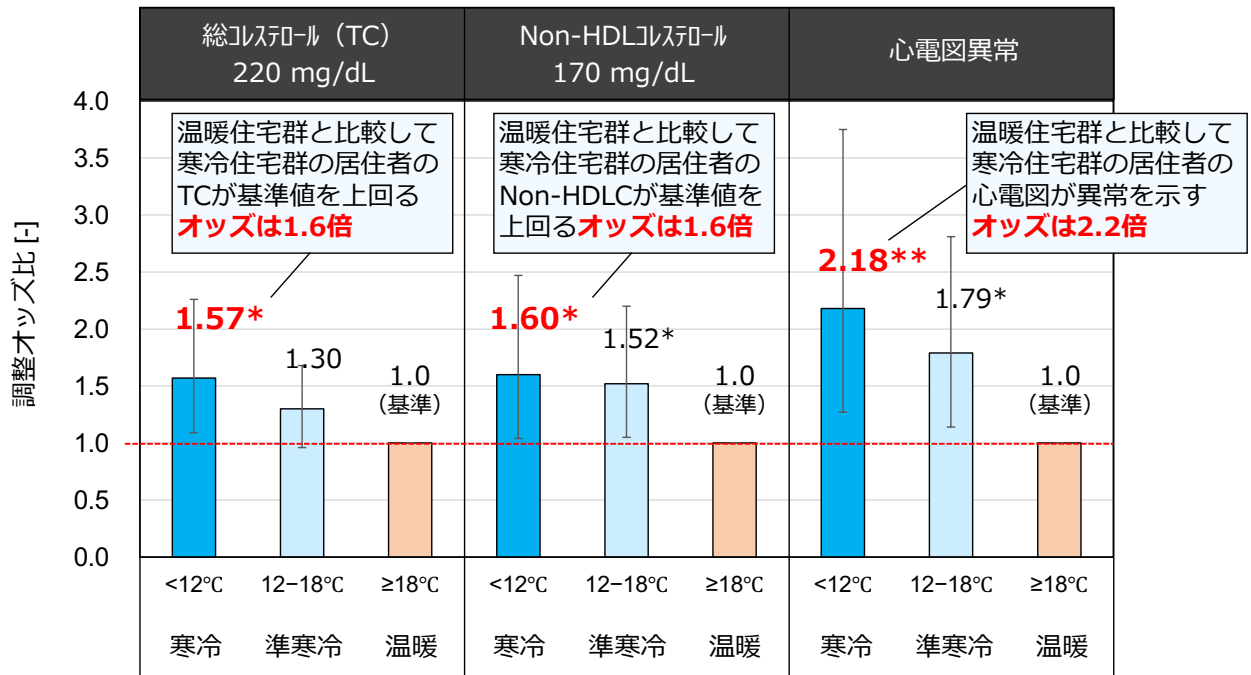
*1東京工業大学助教 *2慶應義塾大学教授 *3自治医科大学教授 *4産業医科大学教授
*5東京歯科大学教授 *6北九州市立大学准教授 *7首都大学東京名誉教授 *8産業医科大学名誉教授
*9東北大学名誉教授 *10東京大学名誉教授

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=3.7)

※ 血中脂質に関する分析は、現在医学系論文に投稿中

室温と健診数値の関連（多変量解析）



※ 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

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.

4. 過活動膀胱・睡眠障害と室温

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

4.1 冬季の過活動膀胱（ベースライン分析）

4.2 冬季の睡眠障害（ベースライン分析）

4.3 冬季の過活動膀胱（改修前後スタディ）

4.4 冬季の睡眠障害（改修前後スタディ）

4. 過活動膀胱・睡眠障害と室温

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)

4.1 冬季の過活動膀胱 (ベースライン分析) (第5回報告会 2021.1.26資料再録)



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

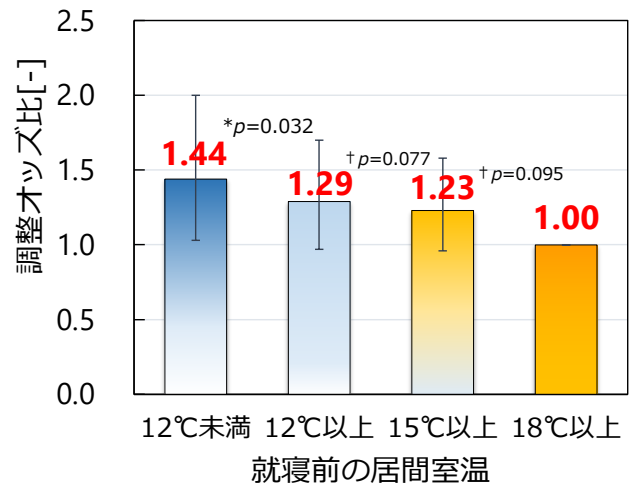
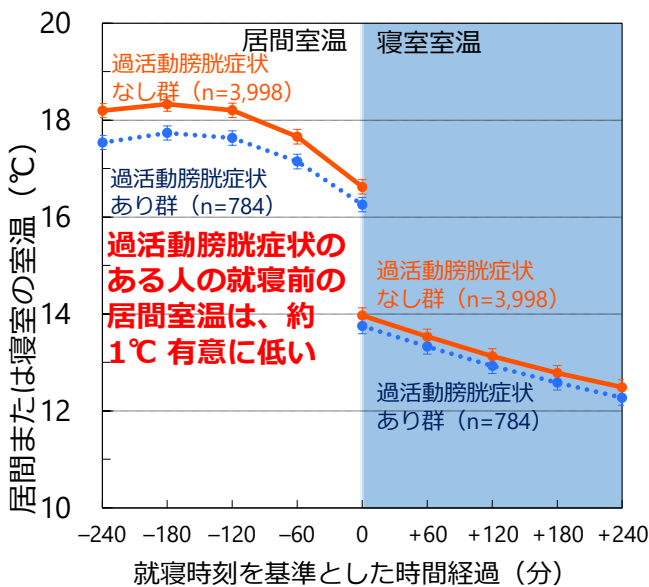
⁷慶應義塾大学教授

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=2.1)

(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



過活動膀胱症状の有無別の室温 (n=4,782)

就寝前
の居間
室温



※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

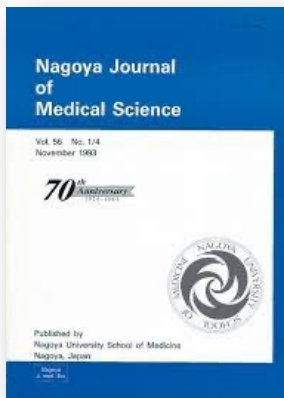
Ishimaru T., Ando S., Umishio W., Kubo T., Fujino Y., Murakami S., Ikaga T.; Impact of Cold Indoor Temperatures on Overactive Bladder: A Nationwide Epidemiological Study in Japan, Urology 2020; 145: p. 60-65

(第5回報告会 2021.1.26資料再録)

4. 過活動膀胱・睡眠障害と室温

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 (チメドオチル オドゲレル、石丸 知宏)

4.2 冬季の睡眠障害 (ベースライン分析)



Nagoya Journal of Medical Science
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

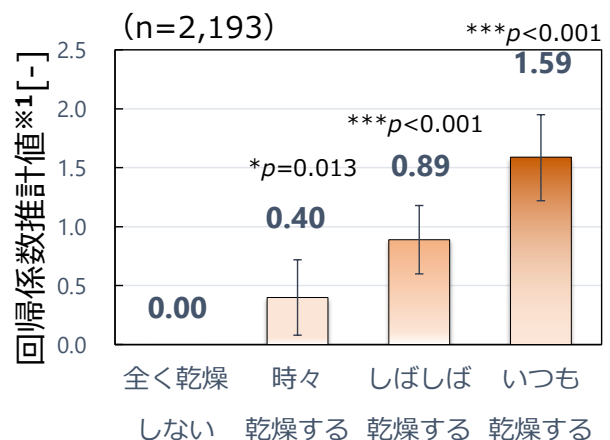
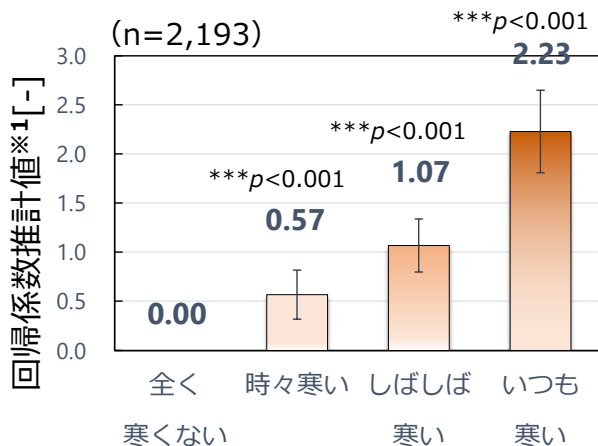
チメドオチル オドゲレル¹、安藤真太郎²、村上周三³、久保達彦⁴、石丸知宏⁵、伊香賀俊治⁶、藤野善久⁷

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

名古屋大学が監修する国際医学誌 (IF=0.8)
(第5回報告会 2021.1.26資料再録)

睡眠の質が低くなる 寒い・乾燥した寝室

2014年～2017年度の有効サンプルを対象に線形回帰分析を実施
寝室の寒さ、乾燥の自覚と睡眠の質の関連を評価



寝室の寒さの自覚と睡眠尺度得点※2

寝室の乾燥の自覚と睡眠尺度得点※2

※1分析は線形回帰分析に基づく ※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
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

4. 過活動膀胱・睡眠障害と室温

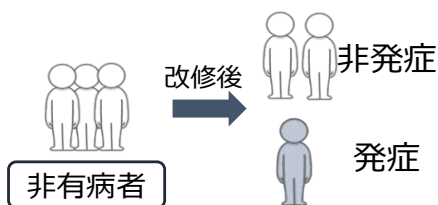
安藤 真太郎 調査・解析小委員会幹事 + 藤野 善久 調査・解析小委員会副委員長
+ 産業医科大学 産業生態科学研究所 (石丸 知宏)
+ 北九州市立大学安藤研究室 (福積 慶大、藤井 貴樹)

4.3 冬季の過活動膀胱 (改修前後スタディ)

発症を抑えられるか、改善するかに着目

■ 検証モデル概要

発症影響検討モデル



<ロジスティック回帰分析の概要>

目的変数: **発症** [0] なし [1] あり

介入変数: **就床前室温** or

就床前室温の変化量

調整変数: **ベースライン時の就床前室温**

外気温、外気温の変化量、

その他個人属性

⇒ 非有病者 (ベースライン時) に限定し、**介入後の発症リスク** を検証

改善効果検討モデル



<ロジスティック回帰分析の概要>

目的変数: **発症** [0] なし [1] あり

介入変数: **就床前室温** or

就床前室温の変化量

調整変数: **ベースライン時の就床前室温**

外気温、外気温の変化量、

その他個人属性

⇒ 有病者 (ベースライン時) に限定し、**介入後の改善効果** を検証

室温が低下するとOAB発症を助長

■ OABの発症リスクの検証モデル

n=1,962

	OAB（過活動膀胱）	[0]非発症 [1]発症	オッズ比（95%信頼区間）	p
ケース A	室温変化 （Ref.[0]維持）	[1]上昇	0.71（0.45-1.11）	.132
		[2]低下	1.14（0.68-1.91）	.609
	ベースライン室温 [°C] （Ref.[0]18以上）	[1]12~18	1.16（0.81-1.66）	.420
ケース B	ベースライン室温 [°C] （Ref.[0]18以上）	[2]12未満	1.50（0.77-2.91）	.229
		[1]12~18	0.94（0.65-1.35）	.725
	介入後室温 [°C] （Ref.[0]18以上）	[2]12未満	2.91（1.42-5.95）	.003

投入した調整変数：

就床前外気温、外気温変化、年齢、性別、BMI、教育歴、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、塩分摂取

⇒ 介入後の室温が12℃未満であると、発症のオッズ比が2.91倍

室温が上昇すると夜間頻尿発症を予防

■ 夜間頻尿の発症リスクの検証モデル

n=961

	夜間頻尿	[0]非発症 [1]発症	オッズ比（95%信頼区間）	p
ケース A	室温変化 （Ref.[0]維持）	[1]上昇	0.58（0.38-0.90）	.002
		[2]低下	0.87（0.51-1.49）	.622
	ベースライン室温 [°C] （Ref.[0]18以上）	[1]12~18	1.28（0.90-1.81）	.164
ケース B	ベースライン室温 [°C] （Ref.[0]18以上）	[2]12未満	1.70（0.84-3.44）	.138
		[1]12~18	1.06（0.74-1.51）	.756
	介入後室温 [°C] （Ref.[0]18以上）	[2]12未満	0.98（0.49-1.95）	.956
		[1]12~18	1.04（0.72-1.51）	.827
		[2]12未満	2.15（0.97-4.77）	.061

投入した調整変数：

就床前外気温、外気温変化、年齢、性別、BMI、教育歴、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、塩分摂取

⇒ 改修前後の経年期間が1年間であったため、
OABよりも軽い症状である夜間頻尿において効果を確認

室温の上昇は夜間頻尿の改善を促す

■ 夜間頻尿の改善効果の検証モデル

n=1,358

	夜間頻尿	[0]非改善 [1]改善	オッズ比 (95%信頼区間)	p
ケース A	室温変化 (Ref.[0]維持)	[1]上昇	1.61 (1.13-2.30)	.008
		[2]低下	0.60 (0.37-0.99)	.046
	ベースライン室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.63 (0.47-0.86)	.004
		[2]12未満	0.45 (0.25-0.81)	.008
ケース B	ベースライン室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.87 (0.64-1.18)	.366
		[2]12未満	0.81 (0.46-1.43)	.474
	介入後室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.77 (0.56-1.06)	.107
		[2]12未満	0.39 (0.16-0.95)	.039

投入した調整変数：

就床前外気温、外気温変化、年齢、性別、BMI、教育歴、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、塩分摂取

⇒ 逆に、室温が低下した者は、夜間頻尿改善を妨げる

4. 過活動膀胱・睡眠障害と室温

安藤 真太郎 調査・解析小委員会幹事 + 藤野 善久 調査・解析小委員会副委員長
+ 産業医科大学 産業生態科学研究所 (石丸 知宏)
+ 北九州市立大学安藤研究室 (福積 慶大、藤井 貴樹)

4.4 冬季の睡眠障害 (改修前後スタディ)

1年後の睡眠障害発症と関連なし

■ 睡眠障害の発症リスクの検証モデル

n=782

	睡眠障害	[0]非発症 [1]発症	オッズ比 (95%信頼区間)	p
ケース A	室温変化 (Ref.[0]維持)	[1]上昇	1.22 (0.80-1.86)	.345
		[2]低下	1.50 (0.90-2.53)	.122
	ベースライン室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.97 (0.68-1.37)	.842
		[2]12未満	0.87 (0.43-1.76)	.697
ケース B	ベースライン室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	1.14 (0.80-1.63)	.481
		[2]12未満	1.12 (0.56-2.22)	.748
	介入後室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.71 (0.49-1.04)	.079
		[2]12未満	0.90 (0.38-2.09)	.799

投入した調整変数：

就床前外気温、外気温変化、年齢、性別、BMI、教育歴、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、塩分摂取

⇒ 改修前後の経年期間が1年間であったため、
睡眠障害とは関連なしも、睡眠の入眠潜時との関連を別途確認

室温低下は睡眠障害の改善を妨げる

■ 睡眠障害の改善効果の検証モデル

n=594

	睡眠障害	[0]非改善 [1]改善	オッズ比 (95%信頼区間)	p
ケース A	室温変化 (Ref.[0]維持)	[1]上昇	1.54 (1.00-2.38)	.050
		[2]低下	0.62 (0.33-1.16)	.136
	ベースライン室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.80 (0.54-1.19)	.274
		[2]12未満	0.92 (0.44-1.93)	.821
ケース B	ベースライン室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	1.19 (0.79-1.77)	.408
		[2]12未満	1.78 (0.84-3.75)	.131
	介入後室温 [°C] (Ref.[0]18以上)	[1]12~18	0.61 (0.40-0.93)	.021
		[2]12未満	0.23 (0.06-0.86)	.028


投入した調整変数：

就床前外気温、外気温変化、年齢、性別、BMI、教育歴、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、塩分摂取

⇒ 介入後の室温が12°C未満であると、改善のオッズ比が0.23倍

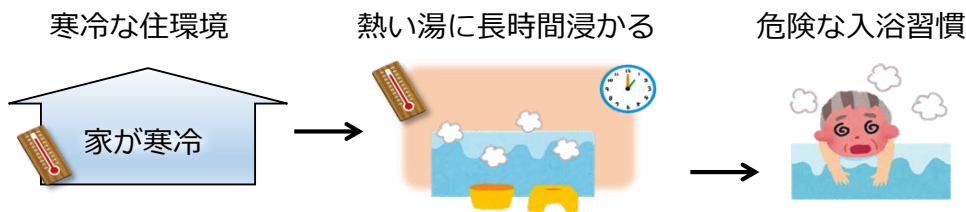
5. 入浴習慣と室温

伊香賀俊治 推進調査委員会幹事兼調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室 (光本ゆり)



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

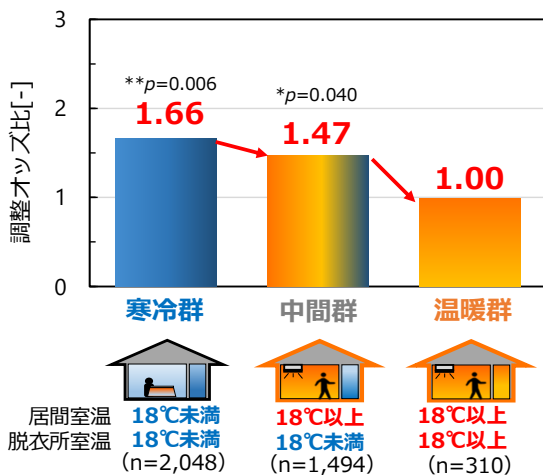


分析目的：室温が入浴習慣に及ぼす影響の分析

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」

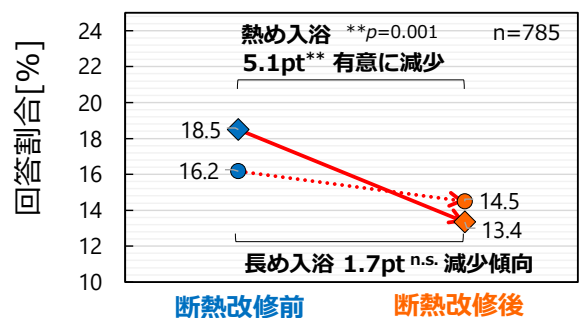
(第4回報告会 2020.2.18資料再録)

危険入浴が少ない居間と脱衣所が18℃以上の住宅

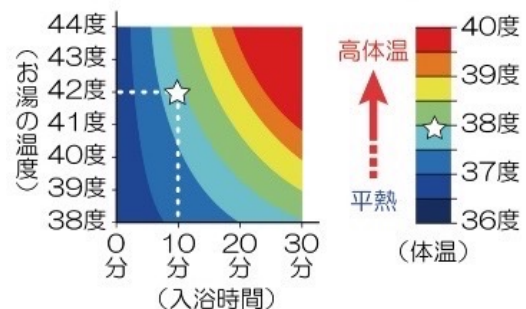


居間・脱衣所室温の違いによる熱め入浴確率

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。



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。 (第4回報告会 2020.2.18資料再録)

消費者庁の注意喚起は、厚生科学指定研究「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 慶應義塾大学教授)」 (2012-13年度) が主な根拠 (伊香賀も班員として上記を担当)

6. 傷病・症状と室温

6.1 傷病・症状のベースライン分析

伊香賀俊治 調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室 (光本ゆり)

⇒ 居間室温に加え、脱衣所室温や居間の床近傍室温の影響を検討し、高血圧、関節症、腰痛症、糖尿病との関連を確認

関節症と室温

目的変数：関節症 [0]なし [1]あり

	説明変数	オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間床上1m室温 [0]18度以上 [1]18度未満	2.74	1.02-7.38	0.046 *
	脱衣所室温 [0]18度以上 [1]18度未満	1.16	0.66-2.04	0.600
	居間室温*脱衣所室温 交互作用	0.41	0.15-1.13	0.085 †
	外気温 連続値	1.03	0.99-1.06	0.165

暖房方式、個人属性、生活習慣で調整

*** $p < .001$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ Hosmer-Lemeshow test $p = 0.826$, 正判別率91.8%

居間室温18℃以上の群と比較して

居間が18℃未満の群は関節症であるオッズが2.7倍



居間が寒いと
関節症である可能性が高い

原因 皮膚表層部の血流量が減少し、周辺の筋肉が硬直することが関連

腰痛症と室温

目的変数：腰痛症 [0]なし [1]あり

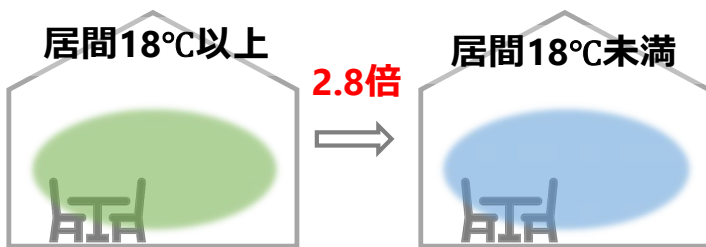
説明変数		オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間床上1m室温 [0]18度以上 [1]18度未満	2.83	1.32-6.09	0.008 **
	脱衣所室温 [0]18度以上 [1]18度未満	1.19	0.79-1.80	0.404
	居間室温*脱衣所室温 交互作用	0.36	0.16-0.80	0.012 *
	外気温 連続値	0.99	0.96-1.01	0.334

暖房方式、個人属性、生活習慣で調整

*** $p < .001$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ Hosmer-Lemeshow test $p = 0.173$, 正判別率84.6%

居間室温18℃以上の群と比較して

居間が18℃未満の群は腰痛症であるオッズが2.8倍



居間が寒いと腰痛症である可能性が高い

原因 皮膚表層部の血流量が減少し、周辺の筋肉が硬直することが関連

高血圧と室温 (3群分析)

目的変数：高血圧 [0]なし [1]あり

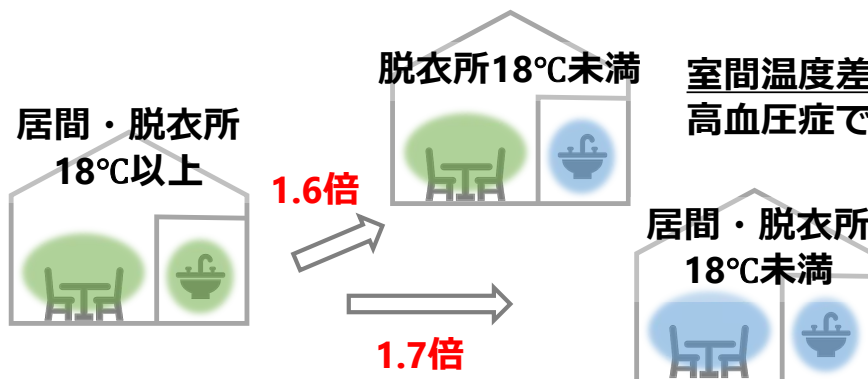
説明変数		オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間・脱衣所室温 [1] 居間 $\geq 18^\circ\text{C}$ 脱衣所 $< 18^\circ\text{C}$	1.55	1.03-2.34	0.036 *
	ref: 居間 $\geq 18^\circ\text{C}$ 脱衣所 $\geq 18^\circ\text{C}$ [2] 居間 $< 18^\circ\text{C}$ 脱衣所 $< 18^\circ\text{C}$	1.66	1.11-2.49	0.014 *
	外気温 連続値	0.99	0.96-1.02	0.444

暖房方式、個人属性、生活習慣で調整

*** $p < .001$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ Hosmer-Lemeshow test $p = 0.563$, 正判別率79.2%

居間室温18℃以上、脱衣所室温18℃以上の群と比較して

脱衣所18℃未満の群は高血圧であるオッズが1.6倍
居間18℃未満、脱衣所18℃未満の群は 1.7倍



室間温度差が大きいと高血圧症である可能性が高い

住宅全体が寒いと高血圧症である可能性が高い

糖尿病と室温（3群分析・閾値14℃）

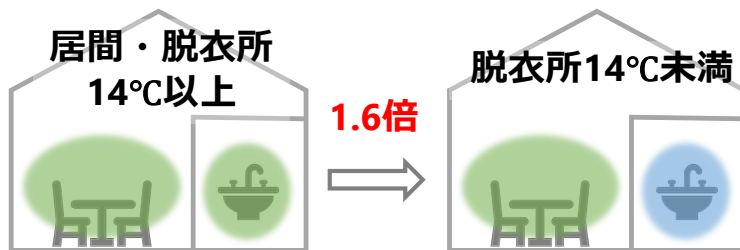
目的変数：糖尿病 [0]なし [1]あり

		説明変数	オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間・脱衣所室温	[1] 居間 $\geq 14^\circ\text{C}$ 脱衣所 $< 14^\circ\text{C}$	1.64	1.13-2.38	0.010 *
	ref: 居間 $\geq 14^\circ\text{C}$ 脱衣所 $\geq 14^\circ\text{C}$	[2] 居間 $< 14^\circ\text{C}$ 脱衣所 $< 14^\circ\text{C}$	1.25	0.76-2.07	0.384
	外気温	連続値	1.05	1.00-1.10	0.030 *

暖房方式、個人属性、生活習慣で調整 *** $p < .001$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ Hosmer-Lemeshow test $p = 0.147$, 正判別率93.7%

居間室温 14°C 以上、脱衣所室温 14°C 以上の群と比較して

居間 14°C 以上、脱衣所 14°C 未満の群は糖尿病であるオッズが1.6倍



脱衣所が寒い(= 室温温度差が大きい)と糖尿病である可能性が高い

その他の傷病と室温（室温のみモデル）

目的変数：脂質異常症 [0]なし [1]あり

		説明変数	オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間床上1m室温	[0]18度以上 [1]18度未満	0.96	0.79-1.17	0.700
	脱衣所室温	[0]18度以上 [1]18度未満	1.46	0.99-2.14	0.053 †
	外気温	連続値	1.00	0.97-1.03	0.967

暖房方式、個人属性、生活習慣で調整 *** $p < .001$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ Hosmer-Lemeshow test $p = .479$ 正判別率84.2%

脱衣所室温が 18°C 未満の群は、 18°C 以上の群と比較して脂質異常症であるオッズが1.5倍

目的変数：骨折・ねんざ・脱臼 [0]なし [1]あり

		説明変数	オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間床上1m室温	[0]16度以上 [1]16度未満	1.22	0.88-1.68	0.233
	居間床近傍室温	[0]16度以上 [1]16度未満	1.53	1.01-2.32	0.044 *
	外気温	連続値	1.00	0.96-1.04	0.972

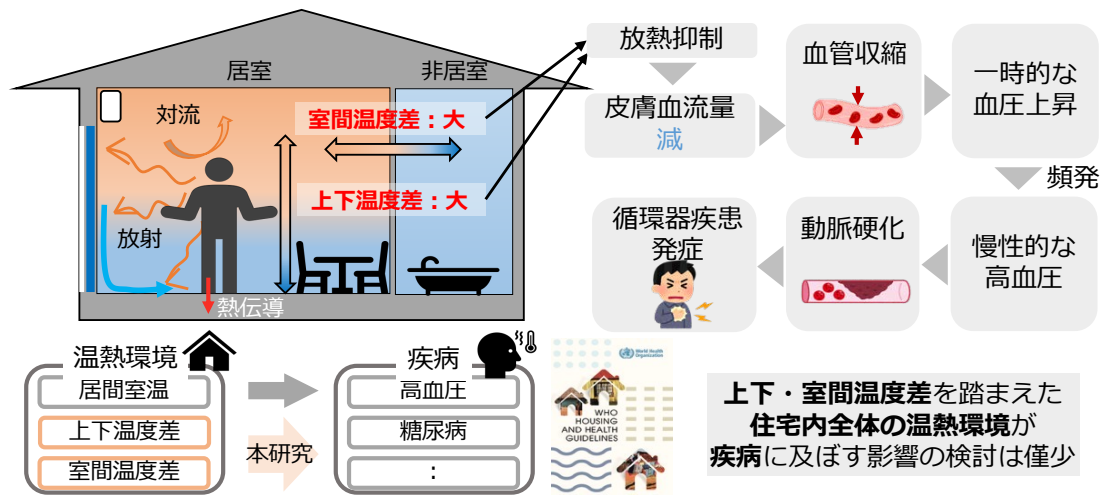
暖房方式、個人属性、生活習慣で調整 *** $p < .001$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$ Hosmer-Lemeshow test $p = .326$ 正判別率92.9%

居間床近傍室温が 16°C 未満の群は、 16°C 以上の群と比較して骨折・ねんざ・脱臼のオッズが1.5倍

6. 傷病・症状と室温

6.2 上下・室間温度差と疾病

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)



糖尿病と上下・室間温度差

◆ 目的変数：糖尿病 [0]なし [1]あり

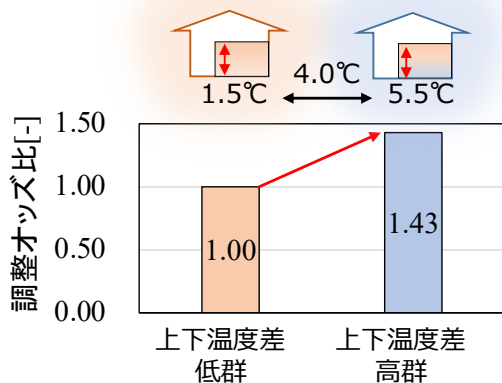
説明変数 ^{注1}	Model 1	Model 2
	調整オッズ比 (95%CI)	調整オッズ比 (95%CI)
居間床上1m室温 連続値[°C]	1.00 (0.94-1.05)	1.00 (0.95-1.05)
上下温度差 連続値[°C]	1.09* (1.01-1.18)	—
室間温度差 連続値[°C]	—	1.05* (1.00-1.11)

Model 1: $n = 2,585$, 正判別率93.2%
Hosmer-Lemeshow test $p = 0.784$
Model 2: $n = 3,409$, 正判別率93.7%
Hosmer-Lemeshow test $p = 0.422$

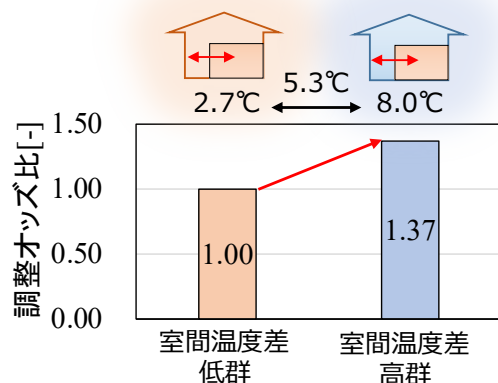
上下温度差が1°C大きいと糖尿病であるオッズが1.09倍

室間温度差が1°C大きいと糖尿病であるオッズが1.05倍

➢ 上下温度差の中央値^{注2}で二群比較した場合^{注3}...



➢ 室間温度差の中央値^{注4}で二群比較した場合...



*** $p < 0.001$ ** $p < 0.010$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$

注1 個人属性、生活習慣で調整 注2 上下温度差の中央値：3.3°C 注3 オッズ比は $p/(1-p) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)$ と表され、 β_i にはSPSSで導出した偏回帰係数(上下温度差：0.089 室間温度差：0.050) x_i には群間の温度差(上下温度差：4.0°C 室間温度差：5.3°C)を投入した。 注4 室間温度差 中央値：4.5°C

高血圧と上下・室間温度差

◆ 目的変数：高血圧 [0]なし [1]あり

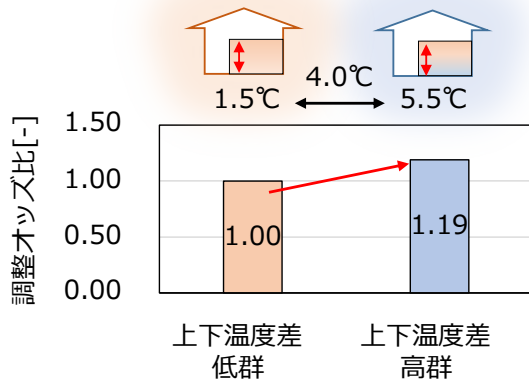
説明変数 ^{注1}		Model 1	Model 2
		調整オッズ比 (95%CI)	調整オッズ比 (95%CI)
居間床上1m室温	連続値[°C]	0.96* (0.92-0.99)	0.95* (0.92-0.98)
上下温度差	連続値[°C]	1.05† (0.99-1.10)	—
室間温度差	連続値[°C]	—	1.04* (1.01-1.07)

Model 1: n = 2,585, 正判別率79.0%
Hosmer-Lemeshow test p = 0.899
Model 2: n = 3,409, 正判別率83.5%
Hosmer-Lemeshow test p = 0.054

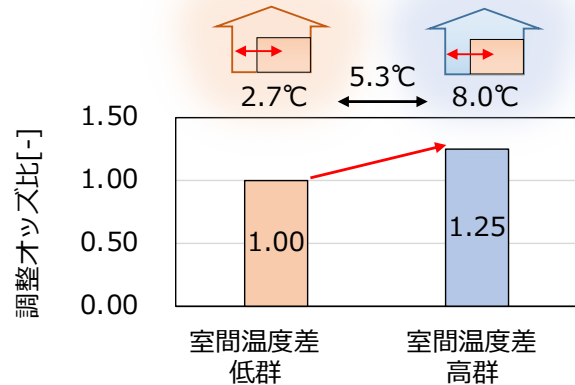
上下温度差が1°C大きいと
高血圧であるオッズが1.05倍(傾向)

室間温度差が1°C大きいと
糖尿病であるオッズが1.04倍

➤ 上下温度差の中央値^{注2}で二群比較した場合^{注3}...



➤ 室間温度差の中央値^{注4}で二群比較した場合...



***p<0.001 **p<0.010 *p<0.05 †p<0.10

注1 個人属性、生活習慣で調整 注2 上下温度差の中央値：3.3°C 注3 オッズ比は $p/(1-p) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m)$ と表され、 β にはSPSSで導出した偏回帰係数(上下温度差：0.089 室間温度差：0.050) x には群間の温度差(上下温度差：4.0°C 室間温度差：5.3°C)を投入した。注4 室間温度差 中央値：4.5°C

脂質異常症と上下・室間温度差

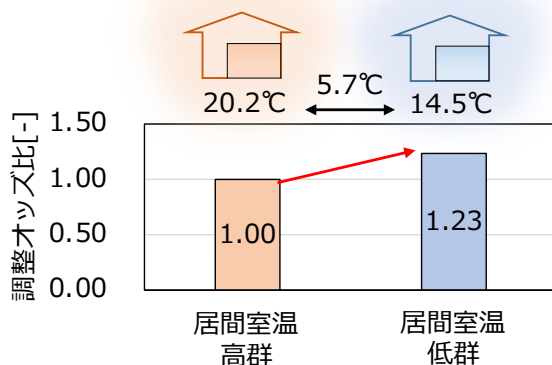
◆ 目的変数：脂質異常症 [0]なし [1]あり

説明変数 ^{注1}		Model 1	Model 2
		調整オッズ比 (95%CI)	調整オッズ比 (95%CI)
居間床上1m室温	連続値[°C]	0.98 (0.95-1.02)	0.96* (0.93-1.00)
上下温度差	連続値[°C]	1.00 (0.95-1.15)	—
室間温度差	連続値[°C]	—	1.04* (1.01-1.07)

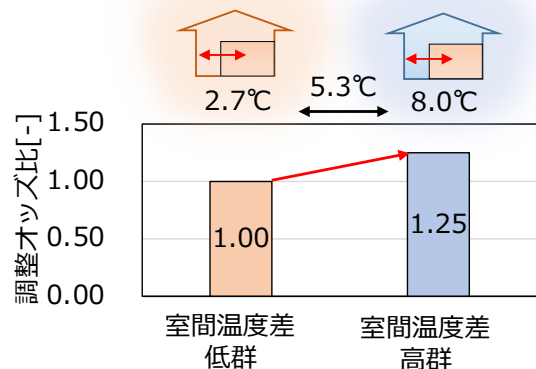
Model 1: n = 2,585, 正判別率83.6%
Hosmer-Lemeshow test p = 0.899
Model 2: n = 3,409, 正判別率983.5%
Hosmer-Lemeshow test p = 0.054

室間温度差が1°C大きいと
脂質異常症であるオッズが1.04倍

➤ 居間室温の中央値^{注2}で二群比較した場合^{注3}...



➤ 室間温度差の中央値^{注4}で二群比較した場合...



***p<0.001 **p<0.010 *p<0.05 †p<0.10

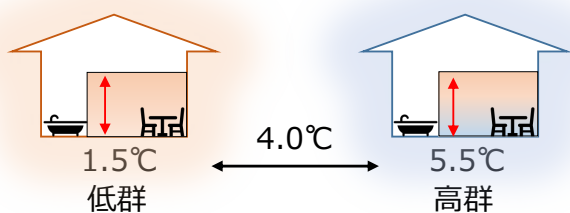
注1 個人属性、生活習慣で調整 注2 上下温度差の中央値：3.3°C 注3 オッズ比は $p/(1-p) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m)$ と表され、 β にはSPSSで導出した偏回帰係数(居間室温：0.037 室間温度差：0.019) x には群間の温度差(居間室温：5.7°C 室間温度差：5.3°C)を投入した。注4 室間温度差 中央値：4.5°C

まとめ

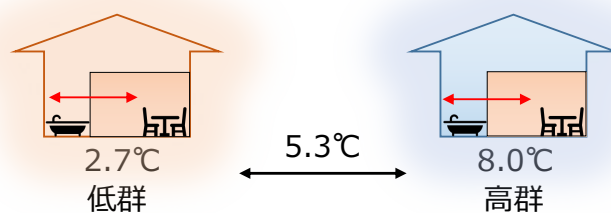
□ ロジスティック回帰分析結果より、住宅内の温度差と各疾患と関連が見られた

◆ 上下温度差

◆ 室間温度差

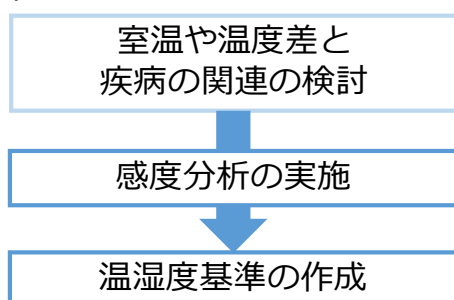


糖尿病であるオッズが**1.43倍**
高血圧であるオッズが**1.19倍(傾向)**



糖尿病であるオッズが**1.37倍**
高血圧であるオッズが**1.25倍**
脂質異常症であるオッズが**1.25倍**

□ 今後の課題



閾値は疫学的・建築学的観点から検討する

6. 傷病・症状と室温

6.3 改修前後分析

伊香賀俊治 調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室 (光本ゆり)

⇒ 居間室温・居間床近傍室温の変化と症状の変化を
検討し、室温の上昇と風邪・腰痛の改善に関連

風邪の悪化に関する分析

症状なしの者（改修前）に限定

Model2（閾値-1/1°C）

目的変数：風邪 [0]維持 [1]悪化

説明変数			調整オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間室温変化 (-1°C~1°C)	[0]維持 [1]低下	1.18	0.71-1.97	0.523
		[1]上昇	0.64	0.40-1.02	0.060 ⁺
	外気温変化量		1.01	0.95-1.09	0.674
個人属性	性別	[0]男性 [1]女性	1.08	0.70-1.68	0.716
	年齢	[0]65歳以上 [1]65歳未満	1.48	0.97-2.24	0.067 ⁺
	年齢変化量		1.24	0.80-1.93	0.329
	BMI	[0]25 kg/m ² 以上 [1] 25 kg/m ² 未満	0.89	0.55-1.43	0.629

※ベースライン時の喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣で調整

⁺p<0.10 Hosmer-Lemeshow test p=0.036, 正判別率61.1%

居間室温維持群と比較して

居間室温が1°C以上上昇すると、
風邪が悪化する（頻度が増える）オッズが0.6倍

→室温が上がると風邪の頻度が少なくなる

腰痛の改善に関する分析

症状ありの者（改修前）に限定

Model1（閾値-3/3°C）

目的変数：腰痛 [0]非改善 [1]改善

説明変数			調整オッズ比	95%CI区間	有意確率p
温度	居間室温変化 (-3°C~3°C)	[0]維持 [1]低下	0.87	0.56-1.34	0.526
		[1]上昇	1.30	0.97-1.75	0.082 ⁺
	外気温変化量		1.02	0.98-1.06	0.255
個人属性	性別	[0]男性 [1]女性	1.01	0.78-1.30	0.969
	年齢	[0]65歳以上 [1]65歳未満	1.35	1.03-1.76	0.031 [*]
	年齢変化量		0.91	0.70-1.18	0.468
	BMI	[0]25 kg/m ² 以上 [1] 25 kg/m ² 未満	0.85	0.64-1.13	0.253

※ベースライン時の喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣で調整

^{*}p<0.05 ⁺p<0.10 Hosmer-Lemeshow test p=0.873, 正判別率64.1%

居間室温が3°C以上上昇すると、腰痛の頻度が改善するオッズが1.3倍

→室温が上がると腰痛の頻度が少なくなる

原因

皮膚表層部の血流量が増え、周辺の筋肉の硬直が緩和

7. 身体活動と温熱環境

7.1 暖房使用と住宅内の座位行動の関連

改修前後スタディ／ベースライン調査

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員

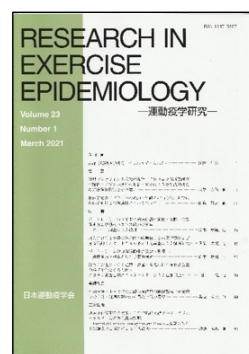
日本運動疫学会誌「運動疫学研究」 2020.12.8 J-STAGE早期公開

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

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

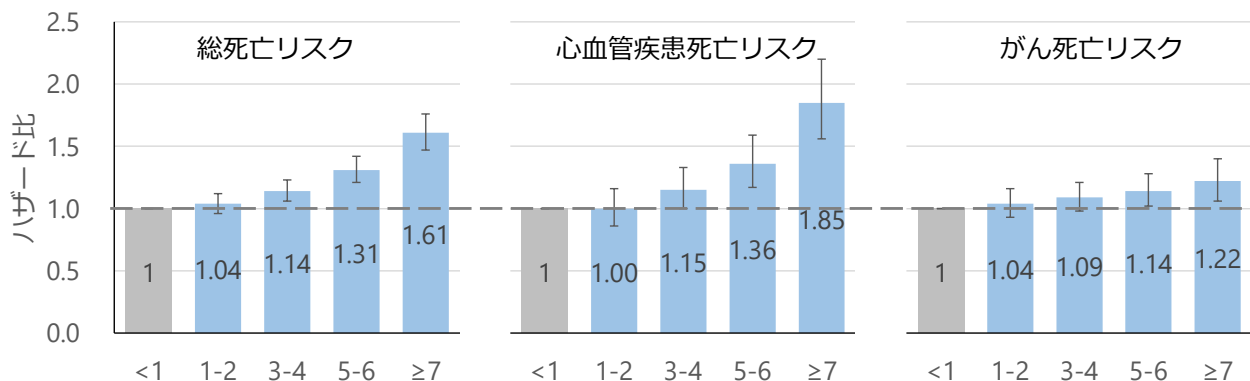
伊藤 真紀¹, 伊香賀 俊治², 小熊 祐子³, 齋藤 義信⁴, 藤野 善久⁵, 安藤 真太郎⁶, 村上 周三⁷, スマートウェルネス住宅調査グループ

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



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時間以上の方は、1時間以内の方に比べて、
 - ✓ 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

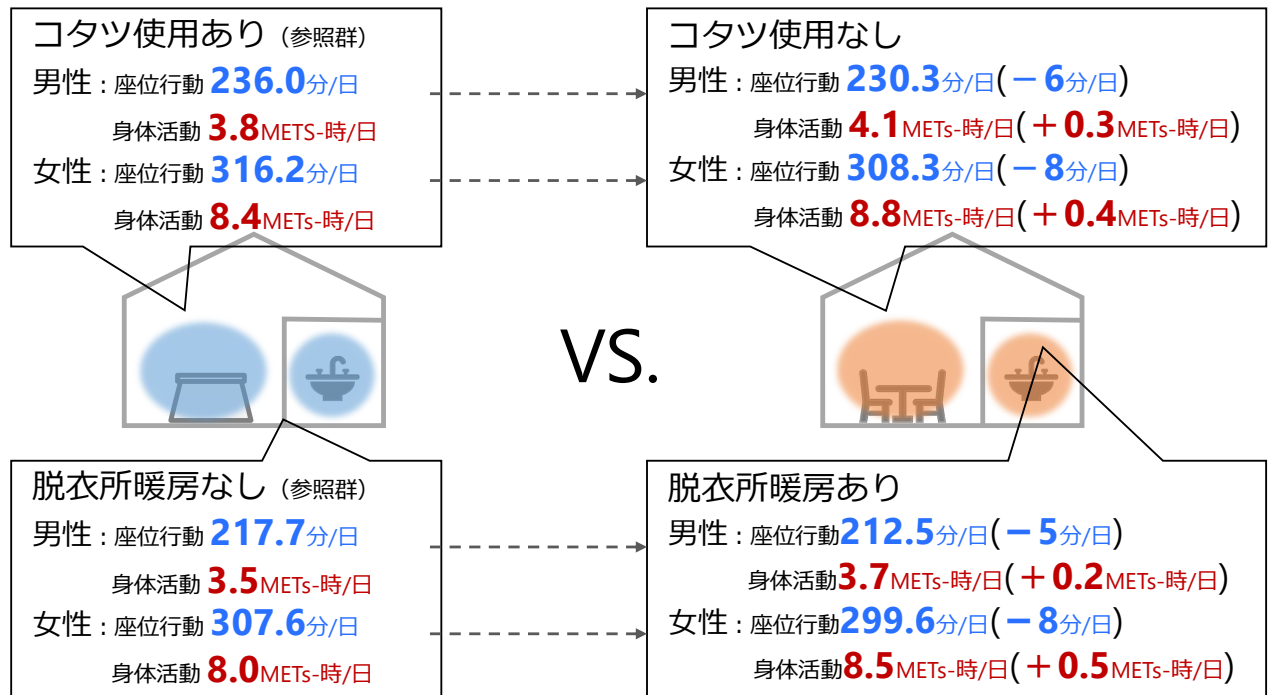


出典：Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. Am J Clin Nutr 2012; 95: 437-445を基に作成

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

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

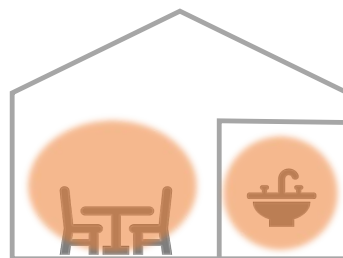


本分析から得られた知見

断熱性能の低い住宅では、
暖房を適切に使用し、居室および非居室を暖かく保つことで、

- 居間などの居室：
局所暖房を使用せずに部屋を暖める暖房を適切に使用
- 脱衣所・トイレなどの非居室：
寒さを我慢せずに使用・滞在時だけでも暖房を使用

男女とも座位行動を抑制し、身体活動を促進させる可能性がある



+ 省エネルギーの観点では、断熱性能を高めることも重要

7. 身体活動と温熱環境

7.2 暖房使用の変化と住宅内身体活動の関連

改修前後スタディ / 改修前データ + 改修直後データ

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員

昨年度報告内容を再掲

低強度以上活動時間と暖房習慣の変化

男性

目的変数：2回目調査時の低強度以上活動時間 [分/在宅時活動量計装着時間 (時間)]

説明変数		推定値	p値	
断熱改修実施 (ref. 未実施)		0.36	0.52	
コタツ・電気カーペットの使用変化 (ref. あり→あり)	なし→なし	0.51	0.22	コタツや電気カーペットを使用しなくなった群 + 1.04分 (活動量装着時間あたり)
	なし→あり	0.17	0.80	
	あり→なし	1.04	0.04	
脱衣所暖房の使用変化 (ref. なし→なし)	あり→あり	1.38	<0.01	脱衣所暖房を使用し続けた群 + 1.38分 (活動量装着時間あたり)
	なし→あり	-0.11	0.84	脱衣所暖房を使用しなくなった群 + 1.53分 (活動量装着時間あたり)
	あり→なし	1.53	0.02	

暖房使用の変化は、有意な関係が認められた

- コタツ・電気カーペットを使用しなくなる (使用を継続に比べて)
- 脱衣所暖房を使用しなくなる / 使用を継続する (使用なしを継続に比べて)

ベースライン調査時の在宅時活動量計装着時間あたりのLMVPA (分)、断熱改修後 (2回目) 調査時の年齢 [歳]、BMI [kg/m²]、脱衣所最低室温 [°C]、平均外気温 [°C] を投入、n=757

断熱改修前後の暖房習慣変化の効果（試算）

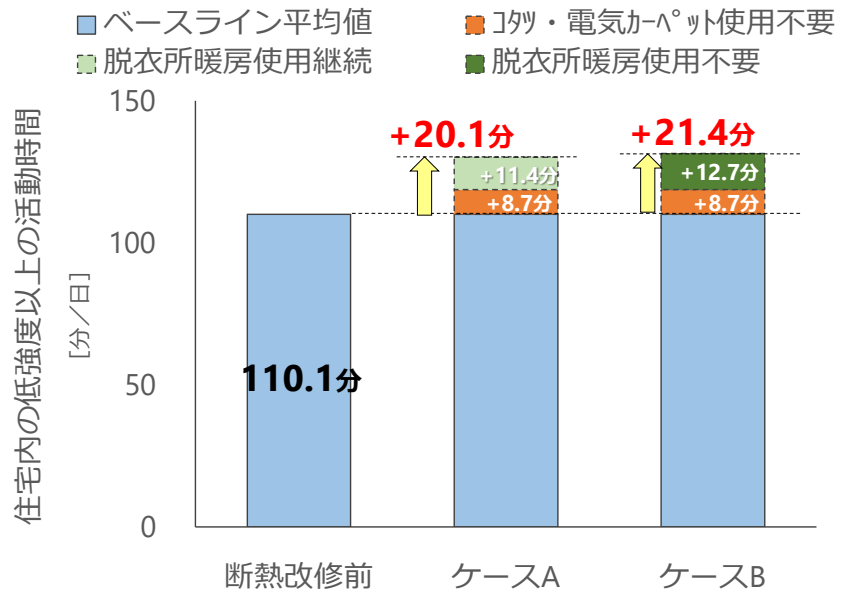
男性

断熱改修により

- 居室の温熱環境改善
→コタツの使用不要
- 非居室の温熱環境維持
→脱衣所暖房の使用継続
- 非居室の温熱環境改善
→脱衣所暖房の使用不要

断熱改修前

断熱改修後



【再掲】在宅時の活動量計装着1時間あたりの活動時間変化の分析結果

説明変数	推定値	P値
コタツ・電気カーペット (ref: 使用あり→あり)	あり→なし 1.04	0.04
脱衣所暖房 (ref: 使用なし→なし)	あり→あり 1.38	<0.01
	あり→なし 1.53	0.02

※Epoch長 = 10秒データを用了試算結果

説明変数	推定値	P値
コタツ・電気カーペット (ref: 使用あり→あり)	あり→なし 1.04	0.04
脱衣所暖房 (ref: 使用なし→なし)	あり→あり 1.38	<0.01
	あり→なし 1.53	0.02

7. 身体活動と温熱環境

7.3 改修5年後の1日全体の身体活動の状況

改修後長期フォローアップスタディ / 改修直後データ + 改修5年後データ

伊藤真紀 調査・解析小委員会 専門委員
伊香賀俊治 調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室 (明内勝裕)

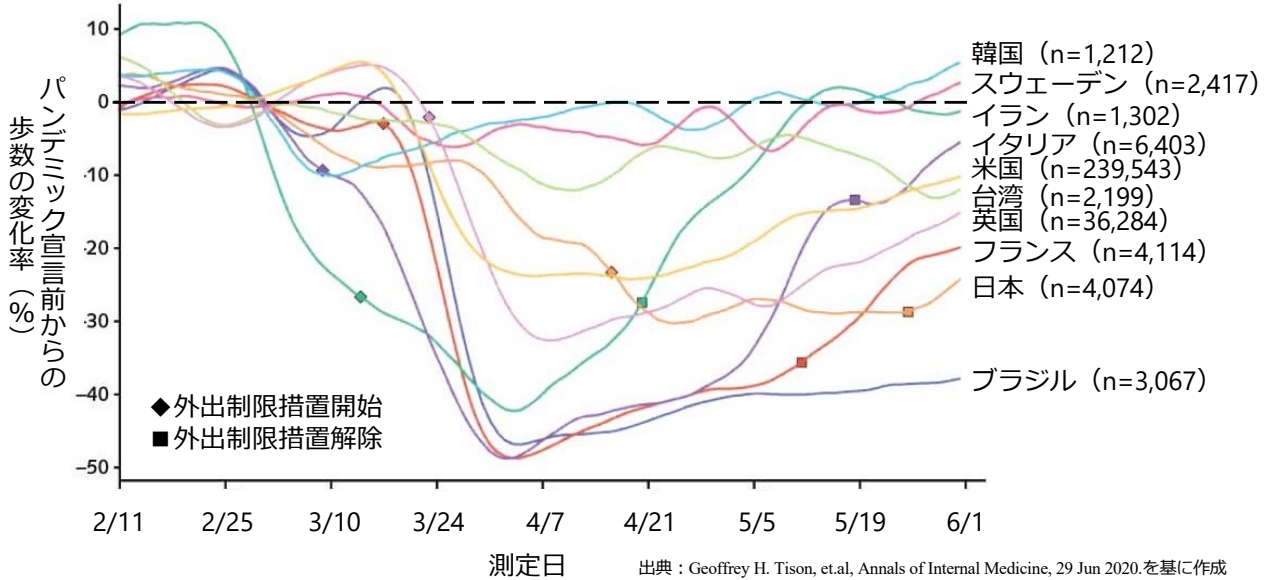
速報

新型コロナウイルス感染拡大と歩数減少

パンデミック宣言後、1日あたりの平均歩数は

10日間で5.5% (287歩)、30日間で27.3% (1432歩) 減少

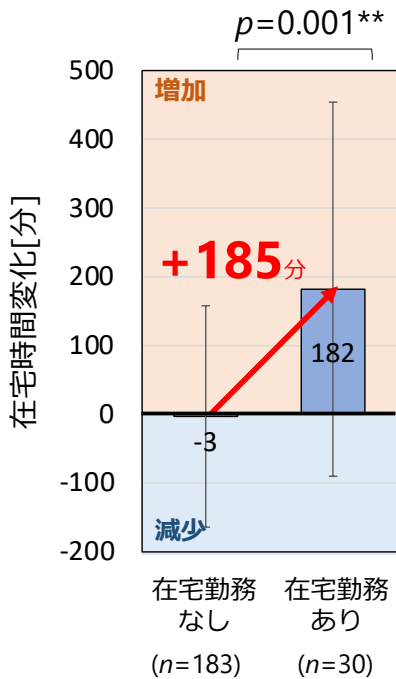
感染拡大が大きい国ほど短期間で減少



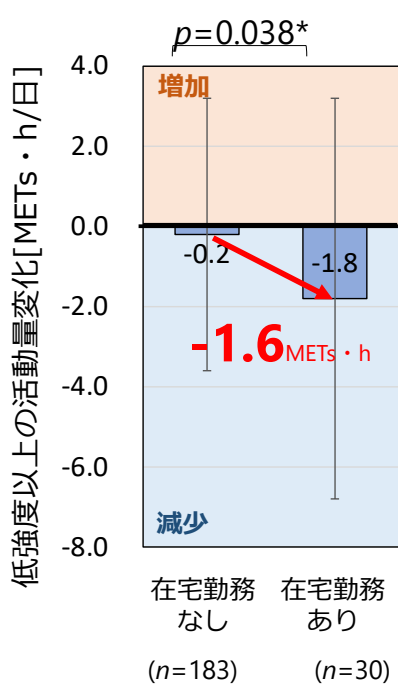
Geoffrey H. Tison, et al, Annals of Internal Medicine, 29 Jun 2020, <https://doi.org/10.7326/M20-2665>

在宅勤務の有無と1日全体の身体活動

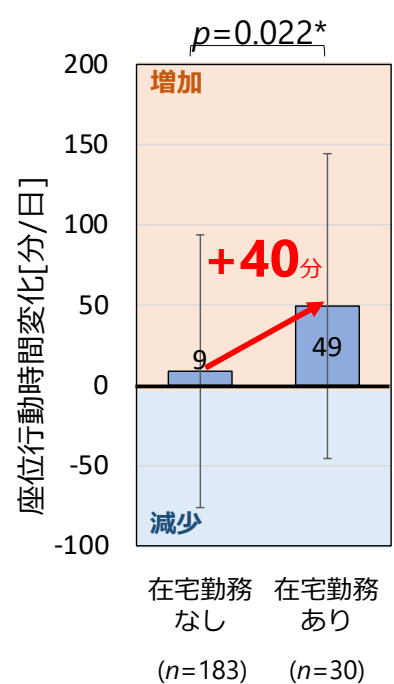
◆在宅時間変化



◆低強度以上の活動量変化



◆座位行動時間変化

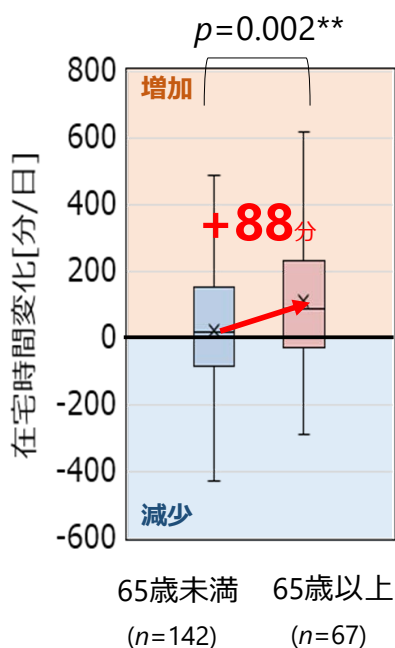


在宅勤務利用者はそうでない者に比べ2020年度の身体活動が有意に減少

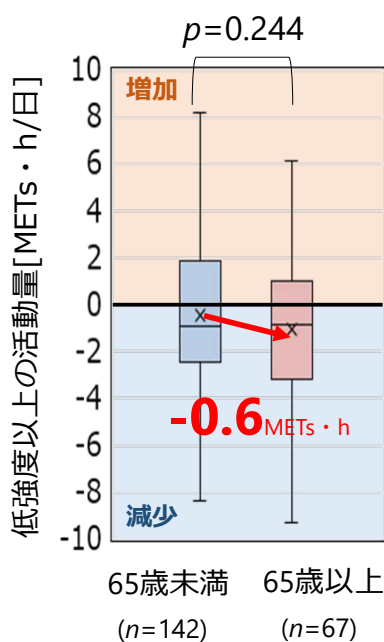
独立したサンプルの t 検定

年齢と1日全体の身体活動

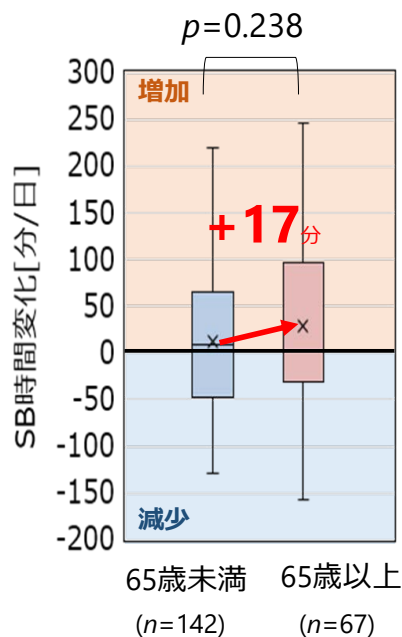
◆在宅時間変化



◆低強度以上の活動量変化



◆座位行動時間変化

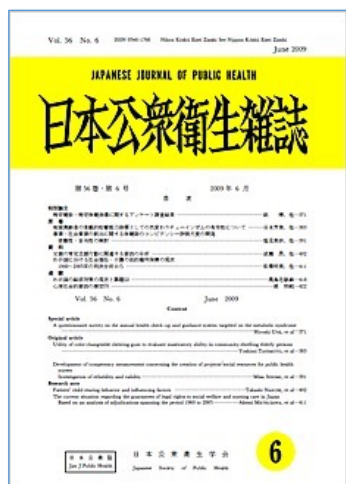


65歳未満に比べ65歳以上は在宅時間が88分有意に増加した

独立したサンプルの t 検定

8. 社会経済要因・健康志向行動・室温の関連構造（地域別・冬）

星 旦二 推進調査委員会 委員（東京都立大学 名誉教授）
伊香賀 俊治 推進調査委員会 幹事（慶應義塾大学 教授）
海塩 渉 調査・解析小委員会 委員（東京工業大学 助教）



日本公衆衛生雑誌 2022年1月早期公開

冬季における
住宅内室温と外気温の実態とその関連
：SWH横断調査

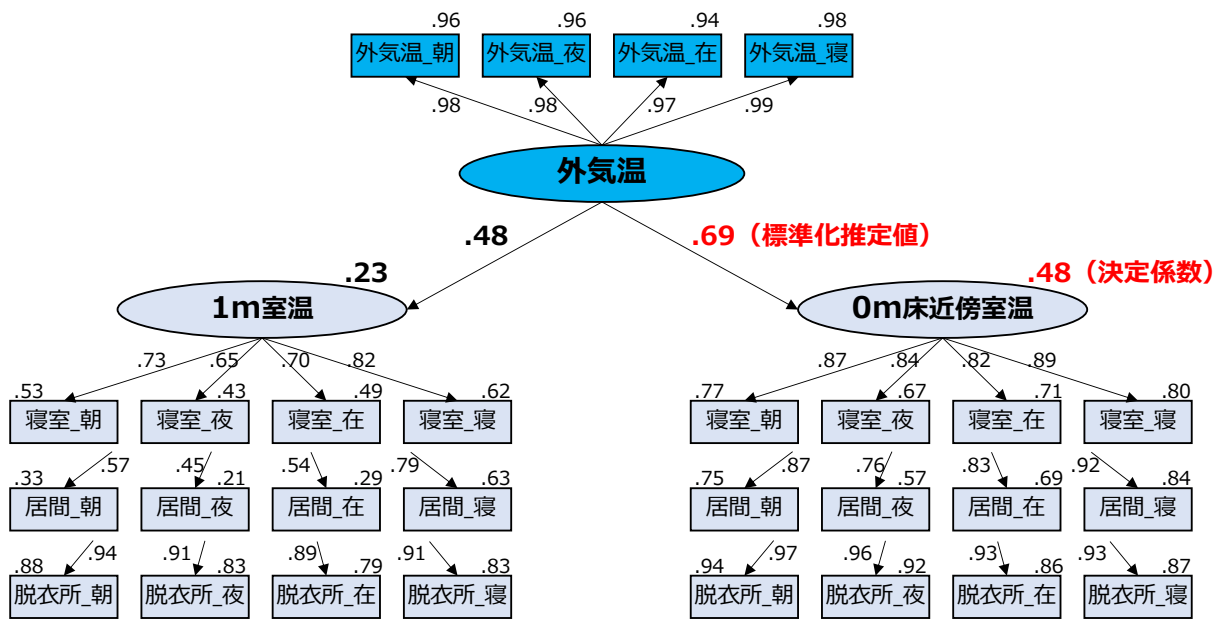
星 旦二*1、伊香賀俊治*2、海塩 渉*3、藤野善久*4、
安藤真太郎*5、吉村健清*6

*1首都大学東京名誉教授 *2慶應義塾大学教授 *3東京工業大学助教 *4産業医科大学教授
*5北九州市立大学准教授 *6産業医科大学名誉教授

日本公衆衛生学会が監修する公衆衛生に関する国内医学誌

原著論文ではなく
資料としての掲載

外気温と床上1m・0m床近傍室温 モデル

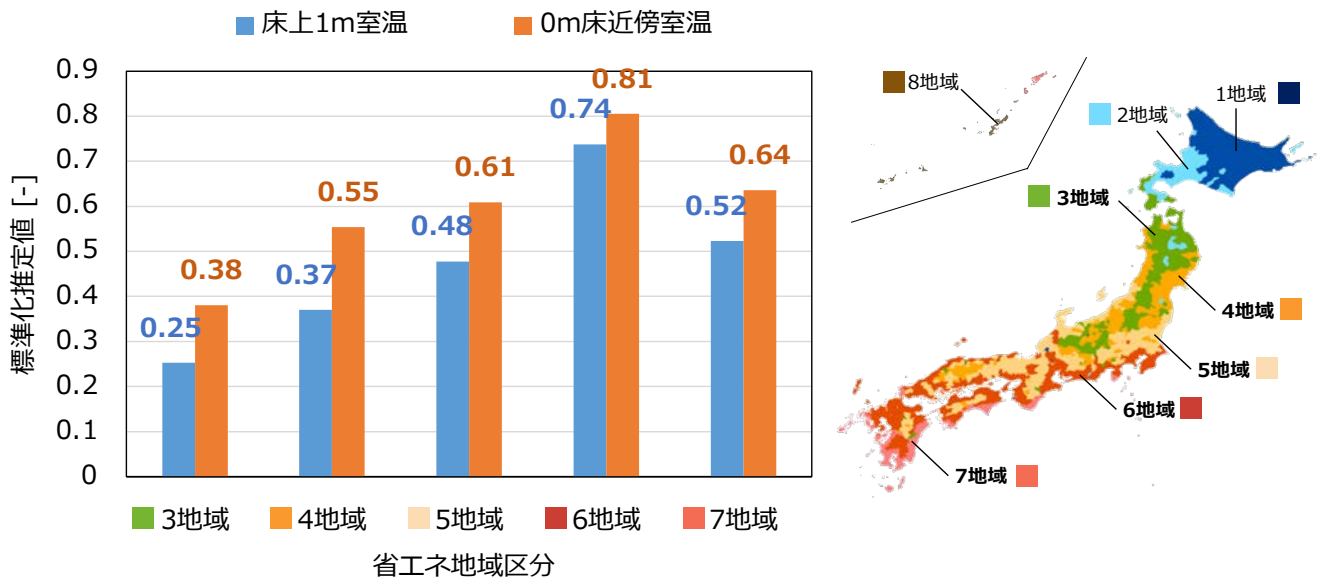


カイ2乗値 = 115442, P値 = .000, NFI = .707, IFI = .711, RMSEA = .088 ※ 誤差項は省略

- ・ 外気温からの直接効果は、床上1m室温より、0m床近傍室温の方が大きい
- ・ 潜在変数の外気温は、1m室温の23%、0m室温の48%を説明する

星旦二, 伊香賀俊治, 海塩渉, 藤野善久, 安藤真太郎, 吉村健清. 冬季における住宅内室温と外気温の実態とその関連: SWH横断調査. 日本公衆衛生雑誌. 2022. J-STAGE早期公開

外気温から1m・0m室温への直接効果 (省エネ地域区分別)

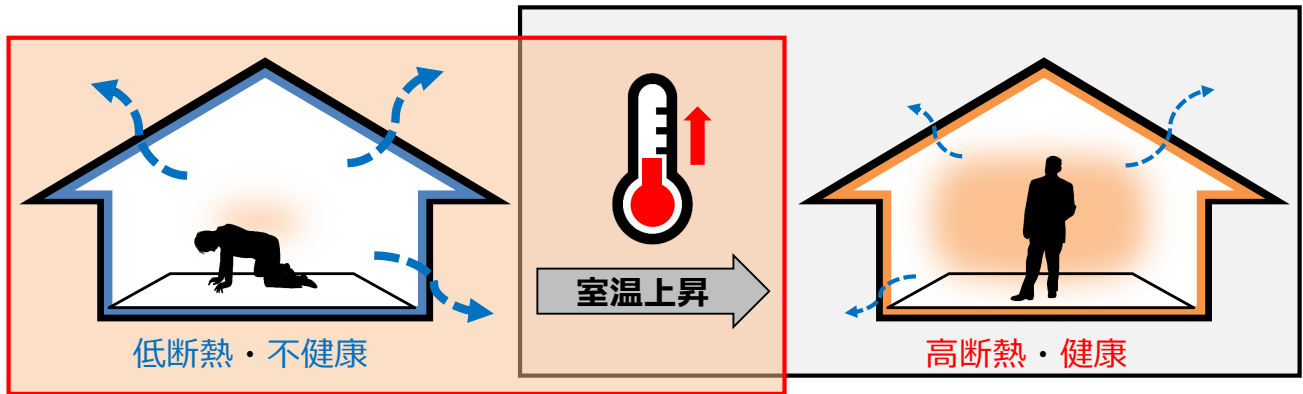


- ・ 地域番号が増加するほど外気温からの直接効果が増加する (7地域を除く)
- 温暖な地域ほど住宅の断熱性能が低く、外気温の影響を強く受ける可能性

星旦二, 伊香賀俊治, 海塩渉, 藤野善久, 安藤真太郎, 吉村健清. 冬季における住宅内室温と外気温の実態とその関連: SWH横断調査. 日本公衆衛生雑誌. 2022. J-STAGE早期公開

9.断熱改修方法と室温上昇量

川久保俊 調査・解析小委員会委員 + 川久保研究室(河野涼太)



断熱改修範囲・費用と室温上昇量の関係性の把握

サブジェクトフロー

SWH等推進調査委員会建物情報DB : 812世帯

断熱改修年度	不明	17世帯	
温度データ	欠損	86世帯	
間取りの変更	有	248世帯	
断熱改修費用	不明	64世帯	除外

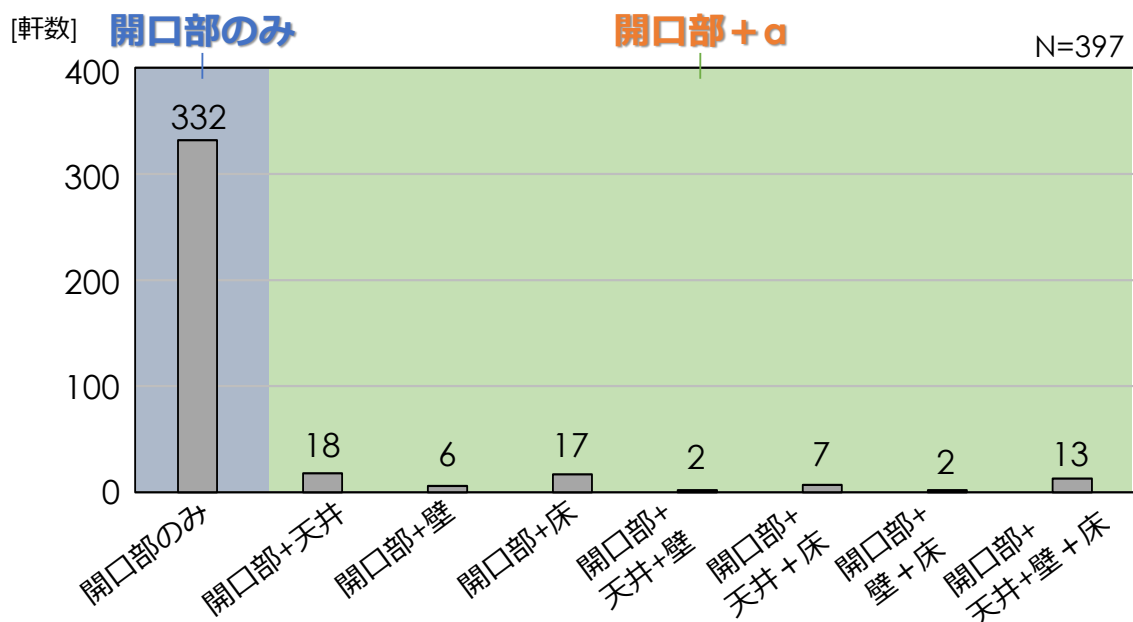
改修範囲に関する分析 有効分析対象数 : 397世帯

開口部以外改修	有	65世帯	
居間の断熱改修	無	66世帯	除外

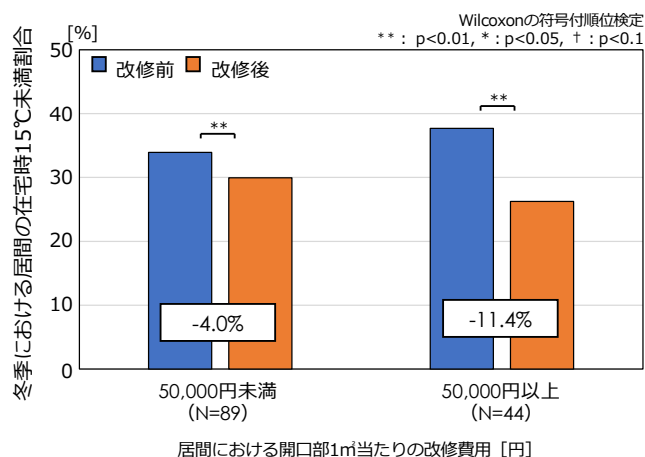
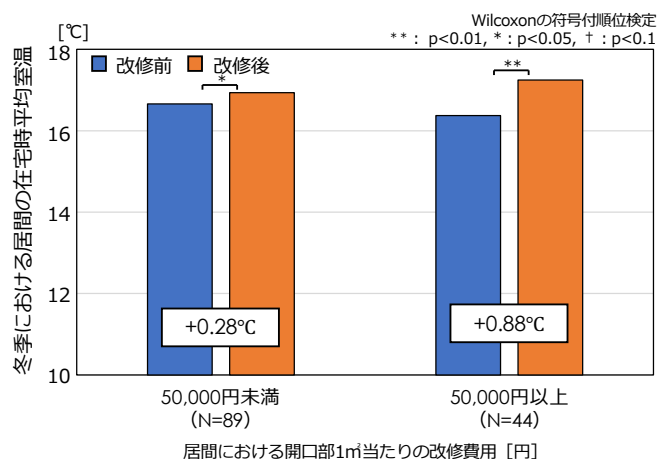
居間室温に関する分析 有効分析対象数 : 266世帯

断熱改修工事実施件数

改修範囲	改修工事の概要
開口部のみ	開口部のみ 断熱改修
開口部 + α	開口部+開口部以外の外皮（天井、壁、床）を1力所以上 断熱改修



まとめ・今後の展望



開口部の断熱改修に多くの費用を投じるほど平均室温が上昇

開口部の断熱改修に多くの費用を投じるほど15°C・18°C未満割合が減少

今後の展望

開口部以外の分析の実施

寝室、脱衣所における分析の実施

室温の変動や室間温度差等に関する分析の実施

など

10. 地域別推計室温と患者数

伊香賀俊治 推進調査委員会幹事兼調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室(石戸拓朗、柳 嘉範)

住宅性能 → 冬季室温 → 血压 → 患者割合 → 医療費



SWH調査を利用

統計調査※を利用

※ 国民健康・栄養調査、患者調査、人口動態調査等の利用

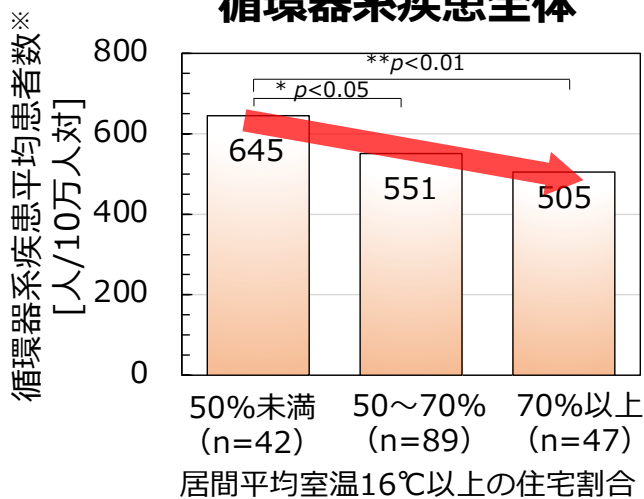
分析に使用したSWH全国調査データと公的統計調査

名称	SWH全国調査	住宅・土地統計調査	患者調査
実施機関	日本サステナブル建築協会	総務省 ^{注5)}	厚生労働省 ^{注6)}
調査数	497世帯(一部地域除く)	全市区町村の住宅 約350万戸	全国の病院利用患者 約340万人
年度	2014-17年度	2013年	2014年
調査内容 (抜粋)	実測調査:室温、外気温など 質問紙調査:世帯:同居人数 など、工務店:築年数など	住宅事項:構造、築年数など 世帯事項:年収、同居人数、家族 構成など	入院・外来別の患者数など

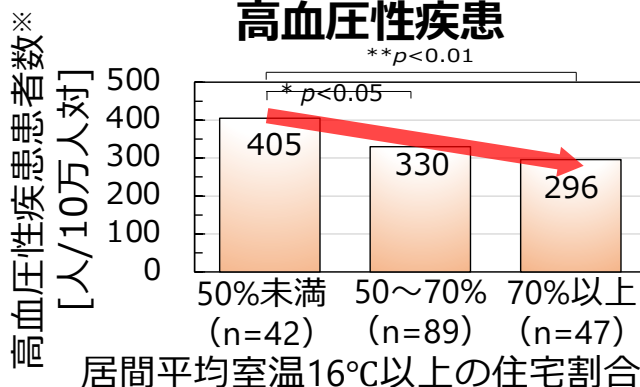
(第4回中間報告会2020.2.18再録)

二次医療圏別の循環器系患者数の内訳

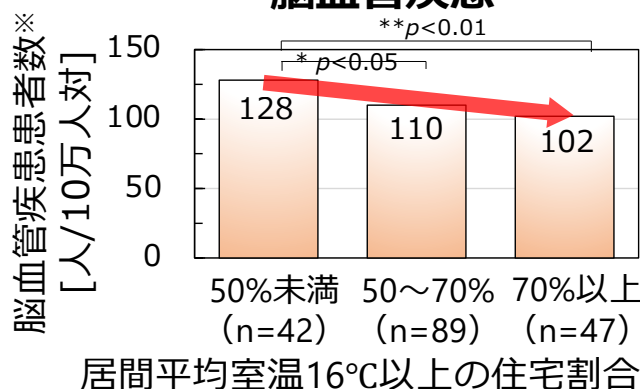
循環器系疾患全体



高血圧性疾患



脳血管疾患



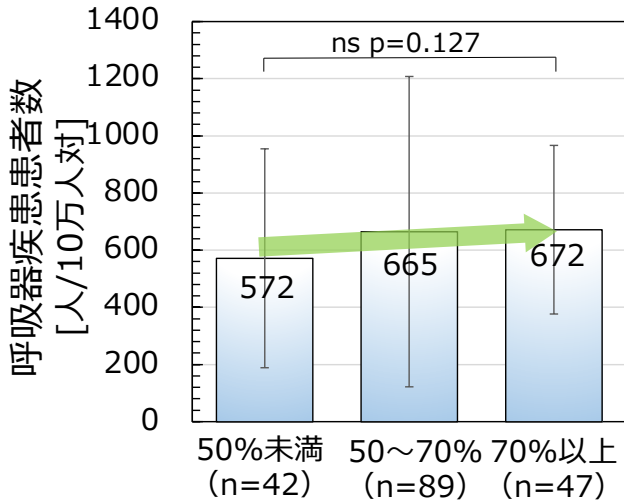
※厚生労働省「平成26年患者調査」から引用, 年齢調整済

第3回中間報告会(2019.2.1)修正・再録

(第4回中間報告会2020.2.18再録)

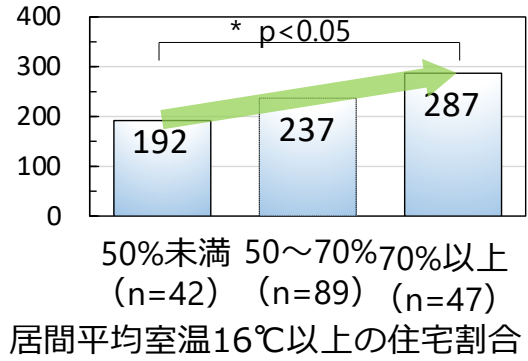
二次医療圏別の呼吸器系患者数の内訳

呼吸系疾患全体



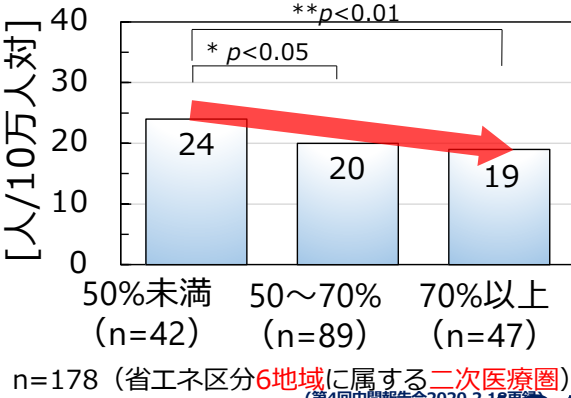
風邪症候群

急性上気道感染症患者数
[人/10万人対]



肺炎

肺炎患者数
[人/10万人対]



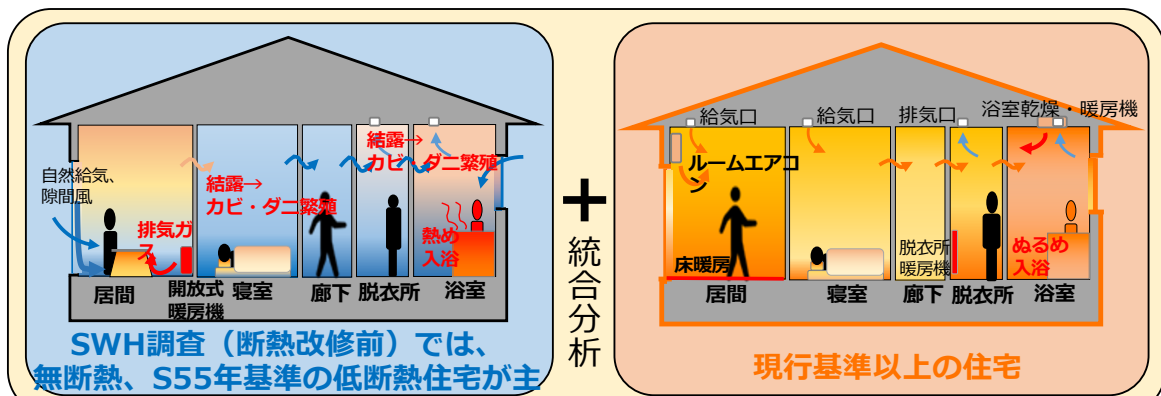
冬季の居間平均室温16℃以上の住宅割合循環器系と**逆の結果**となった。呼吸器系疾患の大部分を占める**急性上気道感染症（風邪症候群）の結果に影響**されており、**肺炎**に関しては**循環器系疾患と同様の傾向**が得られた。

※厚生労働省「平成26年患者調査」から引用、年齢調整済
第3回中間報告会（2019.2.1）修正・再録

11. 他調査との統合分析の試行

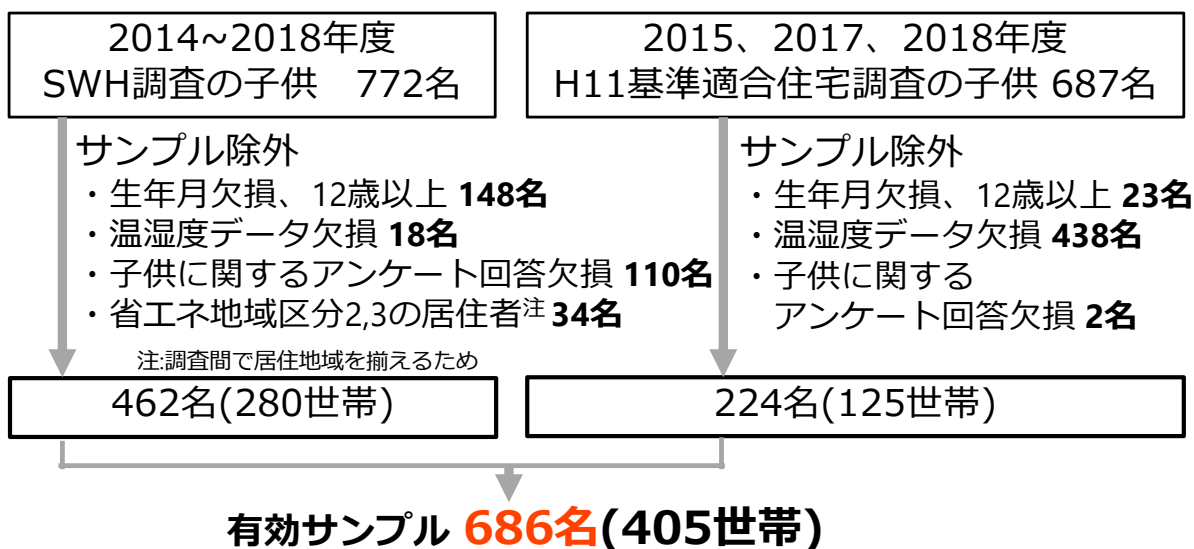
伊香賀俊治 調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室（大橋桃子）

11.1 子供の疾病・諸症状



SWH調査（断熱改修前）に、その他の調査（現行基準以上適合住宅調査等）を統合して分析することによって有意義な結果を得られる可能性

分析対象



統合分析の対象候補調査の例

- 1) 国土交通省H27年度サステナブル建築物等先導事業（省CO₂先導型）採択「健康・省エネ住宅を推進する先導プロジェクト」の高断熱住宅新築前後調査（調査責任者：伊香賀俊治）、2016-2018年度、270世帯 540人、血圧、体温、温湿度測定
- 2) 慶應義塾大学・日本ガス協会・積水ハウス共同研究「暖房方式・住宅断熱性能が健康へ与える影響に関する測定調査（調査責任者：伊香賀俊治）」2015-2018年度調査、280世帯・530人の血圧・活動量・温湿度測定
- 3) 上記以外にも複数の統合分析候補

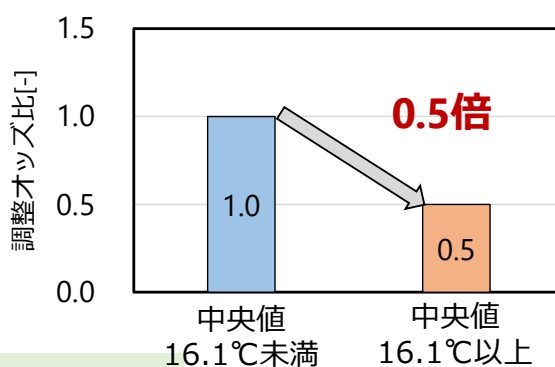
喘息が少ない床近傍温暖住宅

居間床近傍室温中央値(16.1℃)で群分け

◎目的変数：喘息 [0]なし[1]あり

- [0]:診断を受けたことがない
 [1]:診断を受けたことがあるが、特に治療していない、
 症状が悪い時のみ受診・治療している、
 定期的に受診・治療している

◎結果：



居間床近傍室温が中央値以上の子供は
 中央値未満の子供と比べて、喘息である可能性が**0.5倍**

説明変数		調整オッズ比	95%信頼区間	有意確率
在宅時 ^注 居間床近傍室温	中央値以上(Ref.中央値未満)	0.51	0.29-0.92	0.025*
性別	女兒(Ref.男児)	0.34	0.44-1.32	0.335
年齢	連続値[歳]	1.17	1.07-1.27	<0.001***
世帯年収	600万円未満(Ref.600万円以上)	0.80	0.44-1.44	0.448
居住年数	連続値[年]	0.32	0.99-1.01	0.315
開放式暖房	使用あり(Ref.使用なし)	0.72	0.40-1.28	0.260

***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05 †p<0.10 n=532, HosmerとLemeshowの検定 p=0.253, 正判別率88.5%

注：1日のうち外出時間、就寝時間を除いた時間。日誌より把握した世帯主の行動記録を参照。

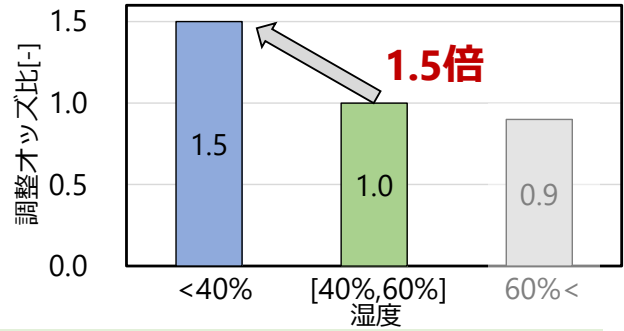
中耳炎が多い低湿度住宅

適正湿度 (40%以上60%未満^文)で群分け

◎目的変数：中耳炎 [0]なし[1]あり

- [0]:診断を受けたことがない
 [1]:診断を受けたことがあるが、特に治療していない、
 症状が悪い時のみ受診・治療している、
 定期的に受診・治療している

◎結果：



居間湿度が40%未満の子供は40%以上60%未満の子供と比べて中耳炎である可能性が1.5倍の傾向

説明変数		調整オッズ比	95%信頼区間	有意確率
在宅時居間湿度	40%未満(Ref.40%-60%)	1.49	0.93-2.38	0.098 [†]
	60%以上(Ref.40%-60%)	0.92	0.56-1.50	0.726
性別	女兒(Ref.男児)	0.75	0.51-1.08	0.119
年齢	連続値[歳]	1.07	1.01-1.13	0.028 [*]
世帯年収	600万円未満(Ref.600万円以上)	0.90	0.62-1.32	0.594
居住年数	連続値[年]	0.97	0.96-0.99	0.003 ^{**}
喫煙者	いる(Ref.いない)	0.80	0.44-1.46	0.459
室内ペット	いる(Ref.いない)	0.81	0.49-1.35	0.420
開放式暖房	使用あり(Ref.使用なし)	1.58	1.07-2.35	0.022 [*]

^{**}p<0.01 ^{*}p<0.05 [†]p<0.10 n=630, HosmerとLemeshowの検定 p=0.302, 正判別率74.9%

文Arundel AV, et al, Indirect health effects of relative humidity in indoor environments, Environmental Health Perspectives, Vol.65, pp.351-361,1986.

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 2022.2.18

アレルギー性鼻炎が多い低温・低湿度住宅

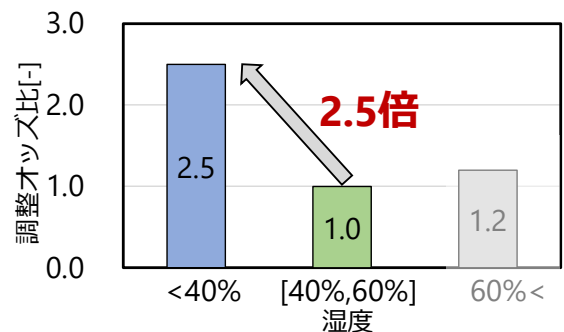
居間床上1m室温18℃^文未満群について分析

⇒湿度の影響をより考慮

◎目的変数：アレルギー性鼻炎[0]なし[1]あり

- [0]:診断を受けたことがない
 [1]:診断を受けたことがあるが、特に治療していない、
 症状が悪い時のみ受診・治療している、
 定期的に受診・治療している

◎結果：



居間湿度が40%未満の子供は40%以上60%未満の子供と比べてアレルギー性鼻炎である可能性が2.5倍の傾向

説明変数		調整オッズ比	95%信頼区間	有意確率
在宅時居間湿度	40%未満(Ref.40%-60%)	2.49	0.89-7.01	0.083 [†]
	60%以上(Ref.40%-60%)	1.22	0.60-2.45	0.584
性別	女兒(Ref.男児)	1.18	0.62-2.25	0.616
年齢	連続値[歳]	1.22	1.10-2.45	<0.001 ^{***}
世帯年収	600万円未満(Ref.600万円以上)	1.24	0.63-2.46	0.535
親のアレルギー性鼻炎	あり(Ref.なし)	1.75	0.77-3.97	0.182
開放式暖房	使用あり(Ref.使用なし)	2.04	0.95-4.37	0.066 [†]

^{**}p<0.001 ^{*}p<0.01 [†]p<0.05 [‡]p<0.10 n=220, HosmerとLemeshowの検定 p=0.060, 正判別率75.2%

文:World Health Organization, WHO Housing and health guidelines, 2018.

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 2022.2.18

アトピー性皮膚炎が多い低温・高湿度住宅

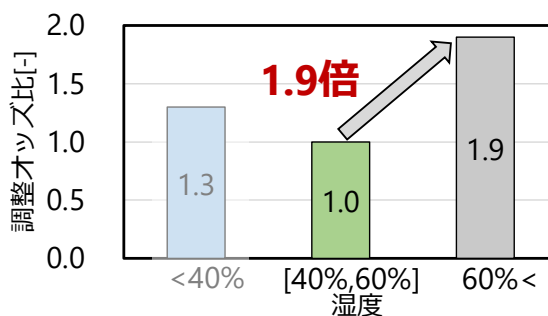
居間床上1m室温18℃未満群について分析
 ⇒湿度の影響をより考慮

◎目的変数：アトピー性皮膚炎[0]なし[1]あり

[0]:診断を受けたことがない
 [1]:診断を受けたことがあるが、特に治療していない、
 症状が悪い時のみ受診・治療している、
 定期的に受診・治療している

◎結果：

居間湿度が60%以上の子供は、40%以上60%未満の子供と比べてアトピー性皮膚炎である可能性が**1.9倍**の傾向

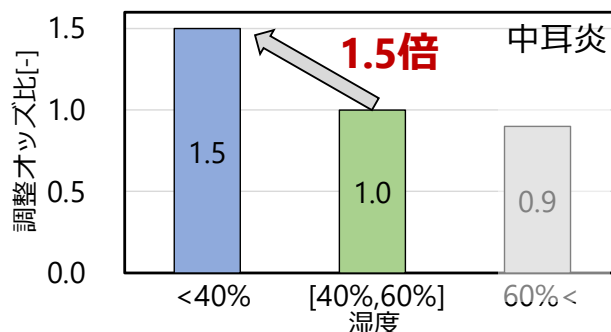
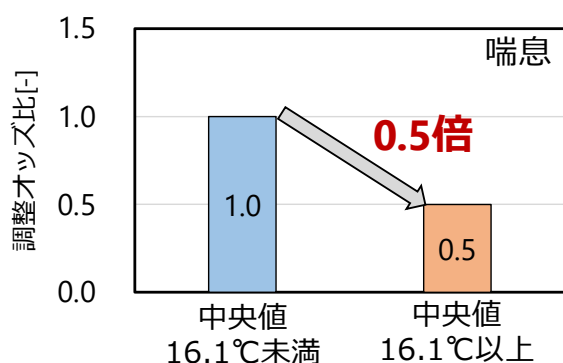


説明変数		調整オッズ比	95%信頼区間	有意確率
在宅時居間湿度	40%未満(Ref.40%-60%)	1.25	0.36-4.39	0.728
	60%以上(Ref.40%-60%)	1.89	0.90-3.98	0.093 [†]
性別	女兒(Ref.男児)	0.93	0.46-1.88	0.848
年齢	連続値[歳]	1.07	0.97-1.19	0.191
世帯年収	600万円未満(Ref.600万円以上)	0.74	0.36-1.52	0.408
親の皮膚疾患	あり(Ref.なし)	1.20	0.23-6.40	0.803
開放式暖房	使用あり(Ref.使用なし)	2.28	0.98-5.29	0.055 [†]

*p<0.01 †p<0.05 †p<0.10 n=230, HosmerとLemeshowの検定 p=0.896, 正判別率82.2%


まとめ

- 居間床近傍室温が中央値以上の子供は中央値未満の子供と比べて、**喘息**である可能性が有意に**0.5倍**
- 居間湿度が40%未満の子供は40%以上60%未満の子供と比べて、**中耳炎**である可能性が**1.5倍**の傾向



- 居間床上1m室温18℃未満群において
 - ▶居間湿度が40%未満の子供は40%以上60%未満の子供と比べて、**アレルギー性鼻炎**である可能性が**2.5倍**の傾向
 - ▶居間湿度が60%以上の子供は40%以上60%未満の子供と比べて、**アトピー性皮膚炎**である可能性が**1.9倍**の傾向

調査概要

	SWH事業調査(改修前)	床暖房調査	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)
調査時期	2014年度~2018年度 (11月~4月のうち2週間)	2015年度、 2017年度、2018年度 (11月~3月のうち2週間)	2017年度 (11月~3月のうち2週間)
測定項目	居間(床上0m,床上1m)・寝室(床上1m)・脱衣所(床上1m)の温湿度		
測定機器	 おんどとりTR-72wf、おんどとりTR-51i (T&D社)など		
分析対象 (子供)	299世帯493名	125世帯201名	136世帯231名

⇒ 3つの調査を統合し、560世帯を対象に分析を行った

◆各調査対象世帯の特徴

SWH事業調査⇒断熱性能が低く、断熱改修をこれから受ける世帯
(無断熱~H4基準：断熱等級2)

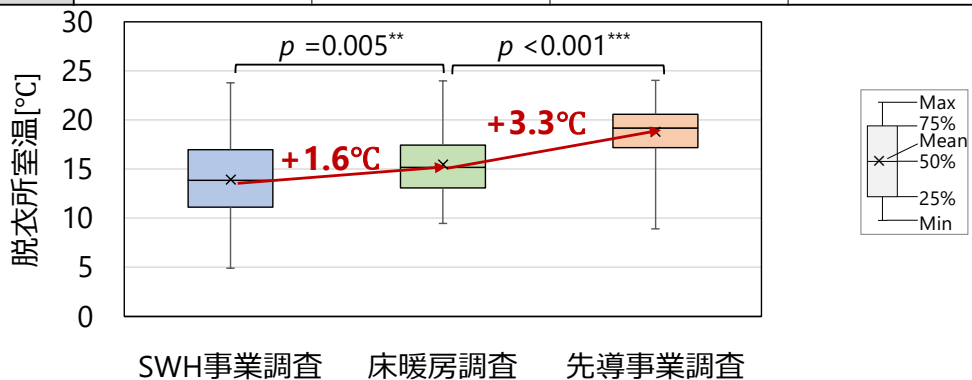
床暖房調査⇒断熱性能が高い世帯 (現行基準：断熱等級4)

先導事業調査(新築後)⇒断熱性能がさらに高い世帯 (HEAT20 G2基準：断熱等級6)

各調査の温湿度比較

◆在宅時温湿度の比較 (前回資料より再掲)

	居間室温[°C]	床近傍室温[°C]	非居室室温[°C] (脱衣所)	居間湿度[%]
SWH事業調査改修前 (無断熱~H4基準)	18.4±3.4	14.7±3.3	13.9±3.9	52.9±10.8
床暖房調査 (現行基準)	18.9±2.5	19.7±4.4	15.5±3.1	42.1±9.1
先導事業調査 (HEAT20G2基準)	20.9±2.3	19.6±2.6	18.8±2.8	44.3±8.4



前のご指摘：曝露環境とそれ以外の環境の両方を考慮する必要性

ロジスティック回帰分析

◎目的変数：喘息 [0]なし [1]あり

[0]:診断を受けたことがない、診断を受けたことがあるが、特に治療していない(年齢>居住年数)
 [1]:診断を受けたことがあるが、特に治療していない(年齢≤居住年数),
 症状が悪い時のみ受診・治療している, 定期的に受診・治療している

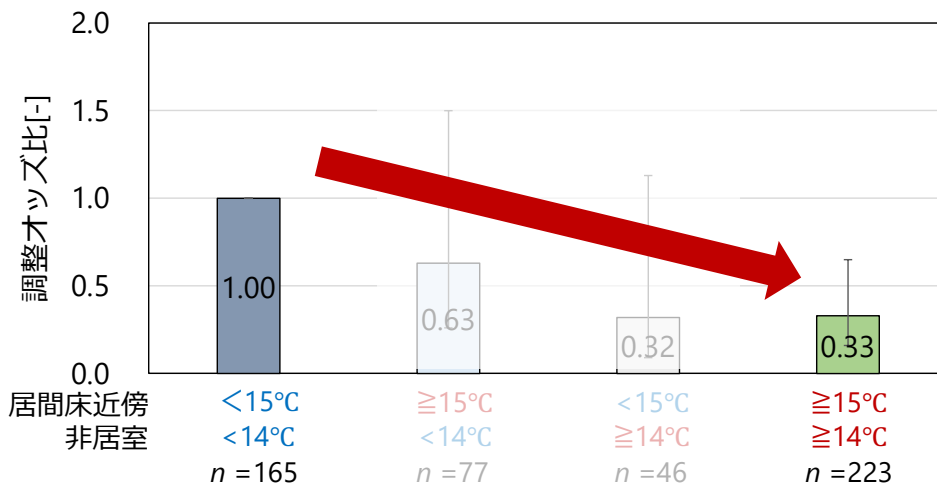
説明変数		調整オッズ比 (95%信頼区間)	有意確率
室温 (ref.居間<15°C 非居室<14°C)	居間≥15°C,非居室≥14°C	0.33 (0.16-0.65)	0.002**
	居間<15°C,非居室≥14°C	0.32 (0.09-1.13)	0.076†
	居間≥15°C,非居室<14°C	0.63 (0.26-1.50)	0.291
年齢	連続値[歳]	1.15 (1.05-1.26)	0.002**
性別	女兒(ref.男児)	0.85 (0.47-1.51)	0.570
居住年数	連続値[年]	0.99 (0.97-1.02)	0.619
世帯年収	600万円以上 (ref.600万円未満)	1.25 (0.67-2.32)	0.487
親の アレルギー	あり(ref.なし)	2.18 (1.14-4.16)	0.018*
室内喫煙者(親)	あり(ref.なし)	0.49 (0.16-1.53)	0.221

n = 511, Hosmer-Lemeshow検定 p = 0.106, 正判別率88.8% **p<0.010 *p<0.050 †p<0.100

居間床近傍が15°C未満かつ非居室が14°C未満の住宅の子供と比べ
居間床近傍が15°C以上かつ非居室が14°C以上の住宅の子供は
 喘息であるオッズが有意に**0.3倍**

まとめ

- ◆居室の室温と非居室の室温に**正の相関**がみられた
- ◆居間床近傍が15°C未満かつ非居室が14°C未満の住宅の子供と比べ
居間床近傍が15°C以上かつ非居室が14°C以上の住宅の子供は
 喘息であるオッズが有意に**0.3倍**



11. 他調査との統合分析の試行

伊香賀俊治 調査・解析小委員会委員長 + 伊香賀研究室 (池田知之)
海塩 渉 調査・解析小委員会 委員 (東京工業大学 助教)

11.2 家庭血圧

統合分析の対象とした4調査の概要

調査名	調査A※1	調査B※2	調査C※3	調査D※4
対象年度	2015～2018年度	2015, 2017, 2018年度	2016, 2017年度	2016年度
対象地域	沖縄県を除く全国	関東～九州	東北～九州	愛知県、山口県、福岡県
有効サンプル数	1,818名	481名	323名	62名
平均年齢	57.2歳	51.8歳	39.2歳	53.5歳
平均BMI	22.7kg/m ²	22.2kg/m ²	21.7kg/m ²	22.3kg/m ²
平均居間 床上1m室温※5	15.1℃	16.9℃	19.8℃	16.5℃
平均居間 床近傍室温※5	11.8℃	17.2℃	18.6℃	15.6℃
平均寝室 床上1m室温※5	12.2℃	13.8℃	18.4℃	15.0℃

※1 低断熱(等級2以下)住宅に居住 ※2 等級4を満たす住宅 ※3 等級6を満たす住宅 ※4 太陽熱による暖房システムを取り入れている住宅に限る
※5 血圧測定時

血圧に関するマルチレベル分析(上下温度差)

レベル	説明変数	偏回帰係数	95%CI
-	定数項	123.944***	122.545 125.342
LEVEL1 日レベル	床上1m室温 [°C]	-0.654***	-0.726 -0.582
	床上1m室温_2乗	0.001	-0.009 0.011
	床上1m室温_3乗	0.001*	<0.001 0.002
	上下温度差 [°C]	0.276***	0.208 0.344
	睡眠の質 [1]非常に良い、やや良い ref. やや悪い、非常に悪い	-0.741***	-1.012 -0.470
	前日の飲酒 [1]あり ref. なし	-0.508**	-0.846 -0.170
	睡眠時間 [時間]	-0.114***	-0.162 -0.066
	年齢×床上1m室温	-0.014***	-0.017 -0.011
LEVEL2 個人 レベル	性別(女性)×床上1m室温	-0.193***	-0.275 -0.110
	年齢 [歳]	0.502***	0.463 0.542
	性別 [1]女性 ref. 男性	4.220***	3.098 5.342
	BMI [kg/m ²]	1.296***	1.128 1.465
	塩分チェックシート [点]	0.270***	0.149 0.391
	野菜摂取頻度 [1]よく食べる ref. あまり食べない [2] 2~3回/週くらい	-2.459*** -1.597*	-3.800 -1.118 -3.036 -0.158
	喫煙習慣 [1]喫煙 ref. 禁煙した、禁煙	-2.273**	0.642 3.903
	飲酒頻度 [1]毎日飲む ref. ほとんど飲まない [2]時々飲む	3.217*** -0.057	1.903 4.532 -1.224 1.111
	運動習慣 [1]あり ref. なし	0.122	-1.012 1.256
	降圧剤服用 [1]あり ref. なし	4.398***	3.011 5.785
	外気温 [°C](期間中平均)	0.006	-0.140 0.153

n = 32,111
(2,684人×平均12.0日)
AIC: 235,305
※ 床上1m室温 - 床近傍室温

床上1m室温が
1°C高いと
血圧が0.7mmHg低い

床上1m室温の3乗項と
有意な関連を確認

上下温度差※が1°C小さいと
血圧が0.3mmHg
低い

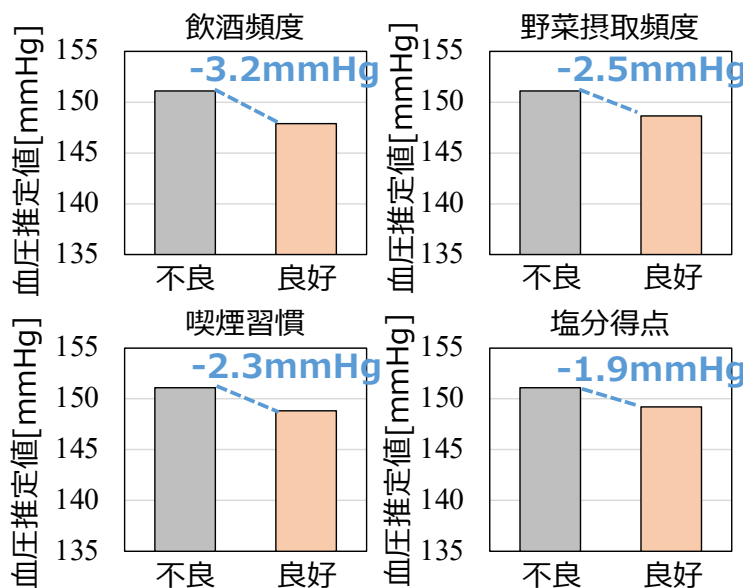
睡眠の質と血圧との間
に有意な関連を確認

高齢者ほど、
床上1m室温の低下が
血圧上昇に及ぼす
影響が大きい

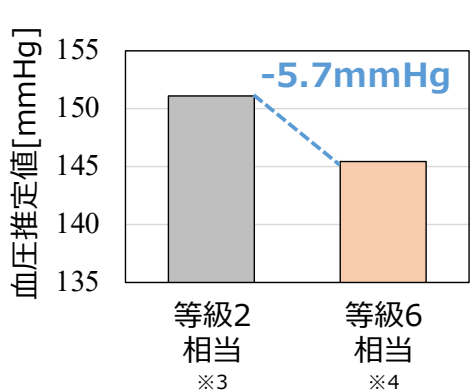
***: p < 0.001 ** : p < 0.010
* : p < 0.050 † : p < 0.100

生活習慣・室温と血圧との関連(男性 : 80歳)

- ◆ 生活習慣・室温と血圧との関連
 - ・ 高血圧リスクの高い高齢男性を例に血圧を推定
 - ・ 生活習慣の善悪※2



- ・ 住宅内温熱環境の違い※2



➤ 「健康日本21(第2次)」の血圧
4mmHg低下目標に上乗せ
できる可能性

床上1m室温、床近傍室温、改善する変数以外の変数は後述のデータを投入：運動(なし)、降圧剤(なし)、BMI・睡眠の質・前夜の飲酒の有無・睡眠時間(男性有効サンプル全体の平均)、外気温(有効サンプル全体の平均) ※1 飲酒頻度(毎日→ほとんど飲まない)、塩分チェックシート得点※6(20.0点→13.0点)、喫煙習慣(喫煙→禁煙)、野菜摂取頻度(あまり食べない→よく食べる)を改善 ※2 いずれも基準は平均男性のデータを投入※3 ※3 調査①サンプルのうち、居間で主に床暖房を使用または不明を除いたサンプルの平均室温(床上1m:14.8°C、床近傍:11.5°C)を用いた ※4 調査③サンプルのうち、居間で主に床暖房を使用していると回答したサンプルの平均室温(床上1m:19.6°C、床近傍:19.5°C)を用いた ※5 日本肥満学会の定義する肥満体重から適正体重に改善※6 食塩摂取量が多めから平均的とされる点数に改善 文 肥満症診療ガイドライン2016, 日本肥満学会, 2016

血圧に関するマルチレベル分析(室間温度差)

レベル	説明変数	偏回帰係数	95%CI	
-	定数項	123.947***	122.549	125.346
LEVEL1 日レベル	床上1m室温 [°C]	-0.676***	-0.748	-0.604
	床上1m室温_2乗	<0.001	-0.009	0.010
	床上1m室温_3乗	0.001**	<0.001	0.003
	室間温度差 [°C]	0.242***	0.193	0.291
	睡眠の質 [1]非常に良い、やや良い ref. やや悪い、非常に悪い	-0.735***	-1.006	-0.464
	前日の飲酒 [1]あり ref. なし	-0.534**	-0.872	-0.196
	睡眠時間 [時間]	-0.113***	-0.161	-0.065
	年齢×床上1m室温	-0.014***	-0.017	-0.011
LEVEL2 個人レベル	性別(女性)×床上1m室温	-0.191***	-0.273	-0.108
	年齢 [歳]	0.502***	0.463	0.542
	性別 [1]女性 ref. 男性	4.220***	3.098	5.342
	BMI [kg/m ²]	1.296***	1.128	1.465
	塩分チェックシート [点]	0.270***	0.149	0.391
	野菜摂取頻度 [1]よく食べる ref. あまり食べない [2] 2~3回/週くらい	-2.460*** -1.597*	-3.801 -3.036	-1.119 -0.158
	喫煙習慣 [1]喫煙 ref. 禁煙した、禁煙	-2.273**	0.643	3.903
	飲酒頻度 [1]毎日飲む ref. ほとんど飲まない [2]時々飲む	3.217*** -0.056	1.903 -1.224	4.532 1.112
	運動習慣 [1]あり ref. なし	0.121	-1.013	1.255
	降圧剤服用 [1]あり ref. なし	4.399***	3.012	5.786
	外気温 [°C](期間中平均)	0.006	-0.140	0.153

n = 32,111
(2,684人×平均12.0日)
AIC: 235,275
※ 床上1mの居間室温 - 寝室室温

床上1m室温が1°C高いと血圧が0.7mmHg低い

床上1m室温の3乗項と有意な関連を確認

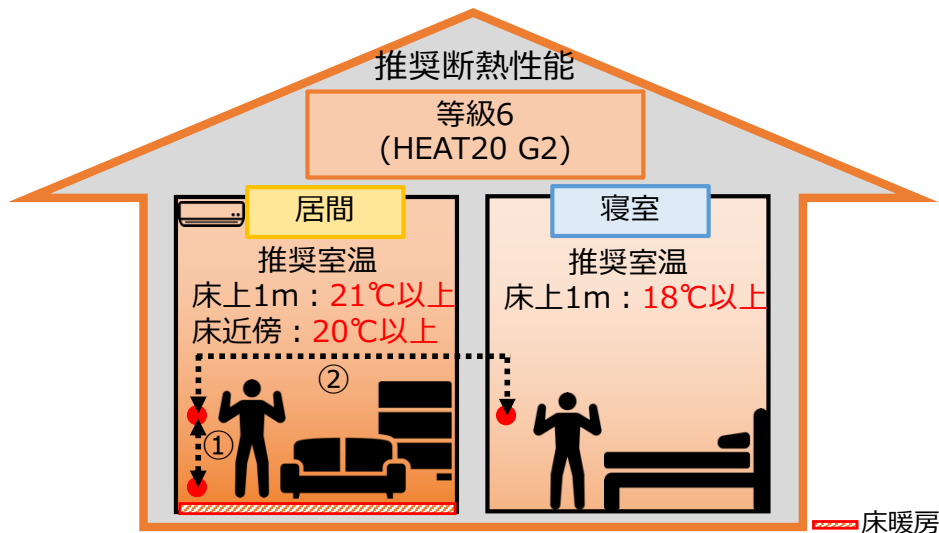
室間温度差※が1°C小さいと血圧が0.2mmHg低い

睡眠の質と血圧との間に有意な関連を確認

高齢者ほど、床上1m室温の低下が血圧上昇に及ぼす影響が大きい

***: p < 0.001 **: p < 0.010
*: p < 0.050 †: p < 0.100

高血圧予防のための住宅内温熱環境の検討まとめ



高齢男性の高血圧予防に寄与する可能性

- ① 居間床上1m室温が1°C高いと血圧が0.7mmHg低い
上下温度差が1°C小さいと血圧が0.3mmHg低い
- ② 室間温度差が1°C小さいと血圧が0.2mmHg低い
- 温熱環境の改善(等級2→等級6)により「健康日本21(第2次)」の血圧4mmHg低下目標に上乗せできる可能性

12. 高断熱化に伴う便益の試算

安藤 真太郎 調査・解析小委員会幹事 + 北九州市立大学安藤研究室 (福積 慶大)

12.1 冬季の過活動膀胱の抑制に伴う便益

室温18℃以上で過活動膀胱抑制が期待

ARTICLE IN PRESS

Ambulatory, Office-Based, and Geriatric
Urology

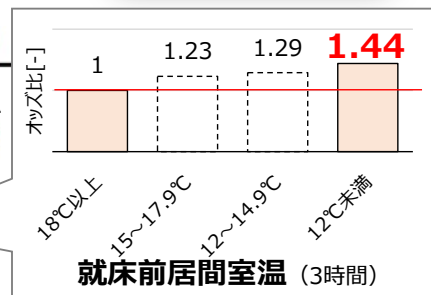
Impact of Cold Indoor Temperatures on Overactive Bladder: A Nationwide Epidemiological Study in Japan

Tomohiro Ishimaru, Shintaro Ando, Wataru Umishio, Tatsuhiko Kubo, Shuzo Murakami,
Yoshihisa Fujino, and Toshiharu Ikaga



Table 2. Associations between indoor temperatures and overactive bladder

	Adjusted Model*	
	OR (95% CI)	P Value
Living room temperature at bedtime		
≥18.0°C (64.4°F)	Reference	
15.0 (59.0°F) to 17.9°C	1.23 (0.96-1.58)	
12.0 (53.6°F) to 14.9°C	1.29 (0.97-1.70)	.077
<12.0°C	1.44 (1.03-2.00)	.032



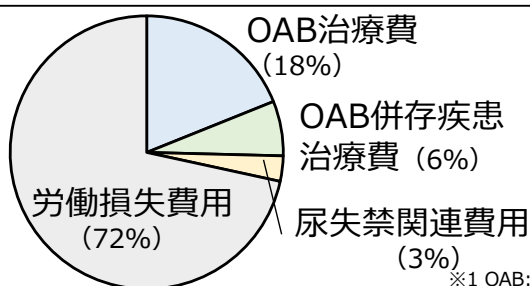
※ Tomohiro Ishimaru et al. : Impact of Cold Indoor Temperatures on Overactive Bladder: A Nationwide Epidemiological Study in Japan, Urology . 2020 August; 145: 60–65

過活動膀胱の罹患に伴う年間費は11万円/人

□ OAB関連費用 ※1,2

(2007年 時点の40歳以上を対象)

本邦のOABに生じる年間費用	全体	男	女
OAB有病者 (万人)	856	462	394
● OAB治療費 (億円/年)	1,749	1,521	228
● 直接費用 (億円/年) (OAB併存疾患治療費用+尿失禁関連費用)	907	495	412
● 間接費用 (億円/年) (OAB有病者の労働損失費用)	6,846	5,066	1,780
疾病総費用 (億円/年)	9,562	7,082	2,480
一人あたりの疾病総費用 (円/年)	111,732	153,301	62,966



⇒ 40歳以上の一人あたりのOAB関連費用 **111,732円/年**

⇒ アップデートの余地あり
(2007年→2020年)

※1 OAB: Overactive Bladder

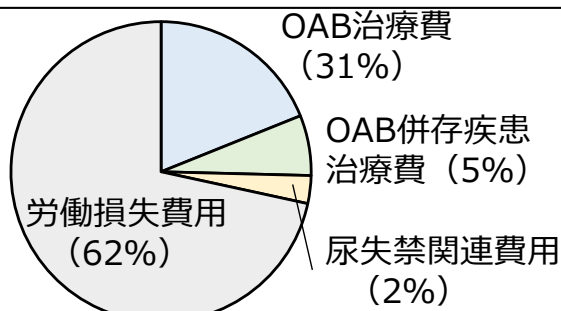
※2 井上幸恵ら: 過活動膀胱の医療経済, 日本泌尿器科学会誌, 99巻, 7号, pp.713-722, 2008

過活動膀胱の罹患に伴う年間費は10万円/人

□ OAB関連費用の算出 (2020年)

(2007年 → 2020年)

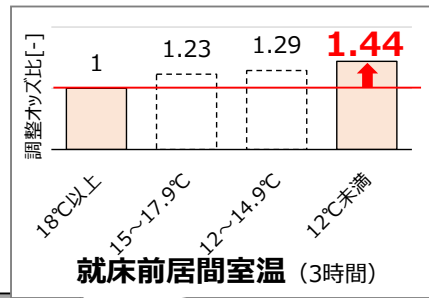
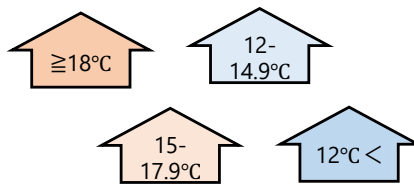
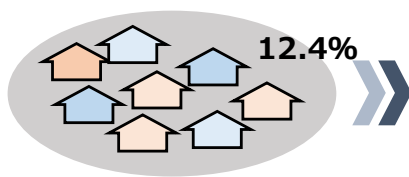
本邦のOABに生じる年間費用	全体	男	女
OAB有病者 (万人)	976	528	448
● OAB治療費 (億円/年)	2,073	1,758	315
● 直接費用 (億円/年) (OAB併存疾患治療費用+尿失禁関連費用)	884	481	403
● 間接費用 (億円/年) (OAB有病者の労働損失費用)	6,965	4,836	2,129
疾病総費用 (億円/年)	9,923	7,076	2,846
一人あたりの疾病総費用 (円/年)	101,655	133,961	63,553



⇒ 40歳以上の一人あたりのOAB関連費用 **101,655円/年**

寒冷曝露 ⇒ OAB
⇒ 温暖な環境形成による便益を期待

室温毎の過活動膀胱有病率を推計



	18°C以上	15~17.9°C	12~14.9°C	12°C未満
サンプル数	1,491	1,719	1,017	555
寒冷曝露によるOAB有病リスク	1.00	1.23	1.29	1.44

	18°C以上	15~17.9°C	12~14.9°C	12°C未満
OAB有病率	10.4%	12.8%	13.4%	14.9%

算出式

$$n \times Y + \frac{(n \times 1.15)}{1.15} \times 1.23Y + \frac{(n \times 0.68)}{0.68} \times 1.29Y + \frac{(n \times 0.37)}{0.37} \times 1.44Y = \text{有病者数} - \text{①}$$

18°C以上の有病者数 15~17.9°Cの有病者数 12~14.9°Cの有病者数 12°C未満の有病者数

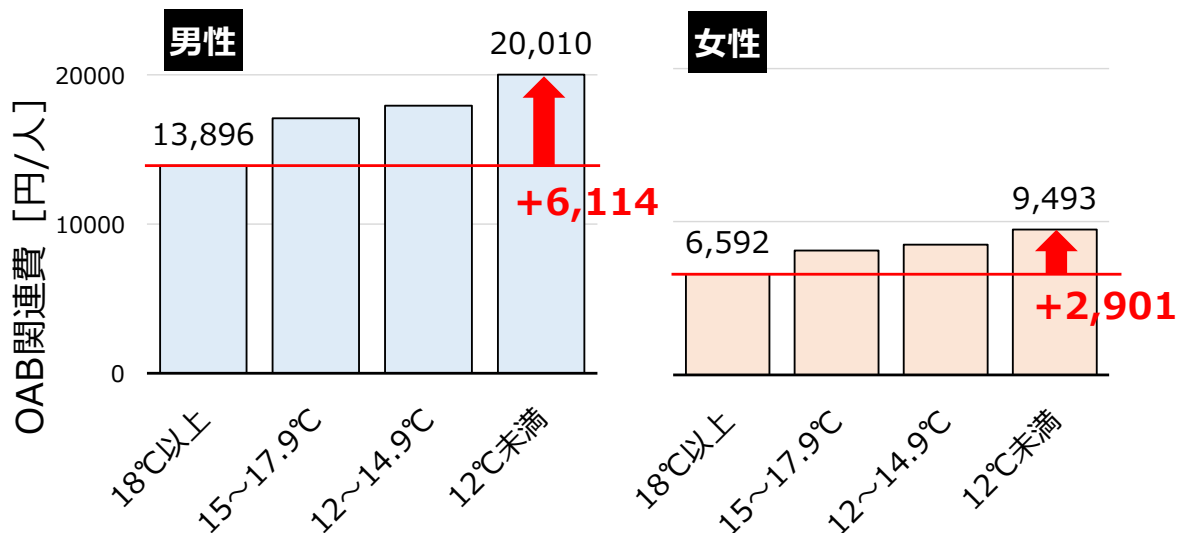
$$12.4\% \times \text{全体の人数} = \text{有病者数} - \text{②}$$

$$\text{①} = \text{②より} \quad Y = 10.4$$

n = 18°C以上の人数
Y = 18°C以上のOAB有病率

12°C未満は夫婦で 9千円/年 の追加コスト

□ 室温毎のOAB関連費用



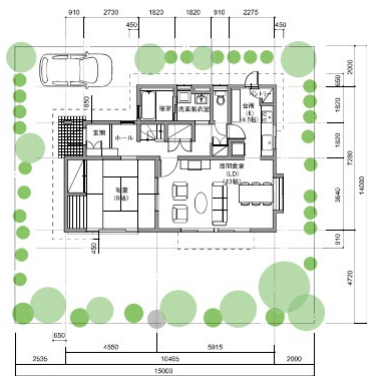
※算出式: 各群のOAB関連費用 = (一人あたりのOAB関連費用) × (各群のOAB有病率)

⇒ 最大 男性 : 6,114円/年、女性 : 2,901円/年 の差 = 便益

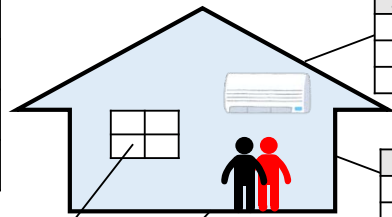
⇒ 一方、暖房費用は未考慮

冬季における就床前の暖房費を推計

□ シミュレーションプログラム (BEST-H) を用いた暖房費用の算出



U _A 値 [W/m ² K]	
G2	0.46
H28年	0.87
無断熱	3.00



屋根 U値 [W/m ² K]	
G2	0.19
H28年	0.23
無断熱	3.51

外壁 U値 [W/m ² K]	
G2	0.37
H28年	0.55
無断熱	2.83

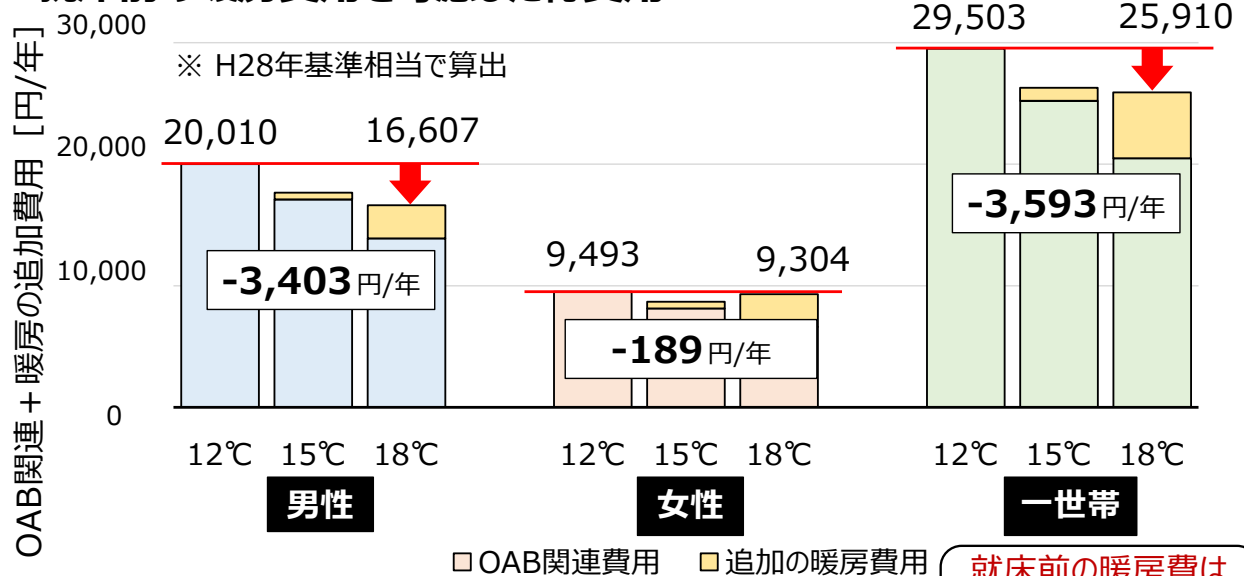
開口部 U値 [W/m ² K]	
G2	1.90
H28年	4.07
無断熱	6.51

床 U値 [W/m ² K]	
G2	0.37
H28年	0.55
無断熱	2.83

項目	設定内容
地域	東京 (断熱地域区分: 6地域)
気象データ	拡張アメダス気象データ2010年版標準年
プログラム	BEST-H (住宅版)
暖房期間・部屋	11月01日~3月31日の就床前 (20時~23時※1)・居間
暖房機器	エアコン (普及型エアコン or 高性能型エアコン)
世帯人数	40歳以上の夫婦2人

就床前の暖房費はOAB抑制便益で回収可能

□ 就床前の暖房費用を考慮した総費用

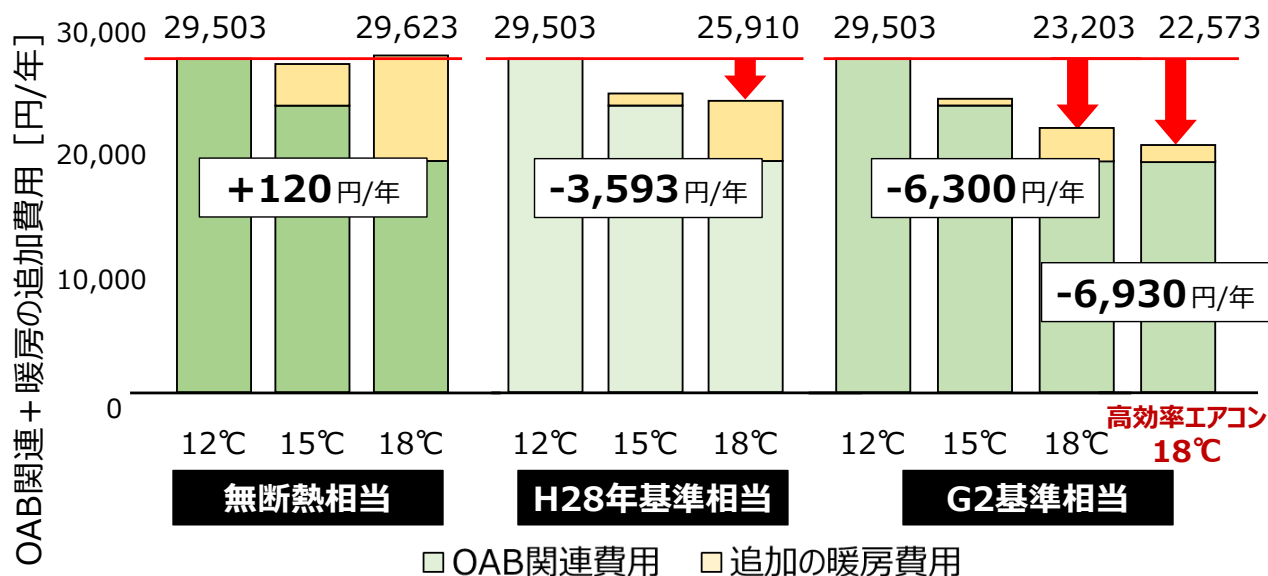


⇒ 暖房費を考慮しても18℃以上の環境形成で
一世帯あたり **3,593**円/年 のコスト削減効果が期待

就床前の暖房費は
OAB削減コストで
回収可能

温暖な環境の形成 + 高い断熱性能 が必要

□ 断熱基準別 総費用 ※ 一世帯あたりで算出

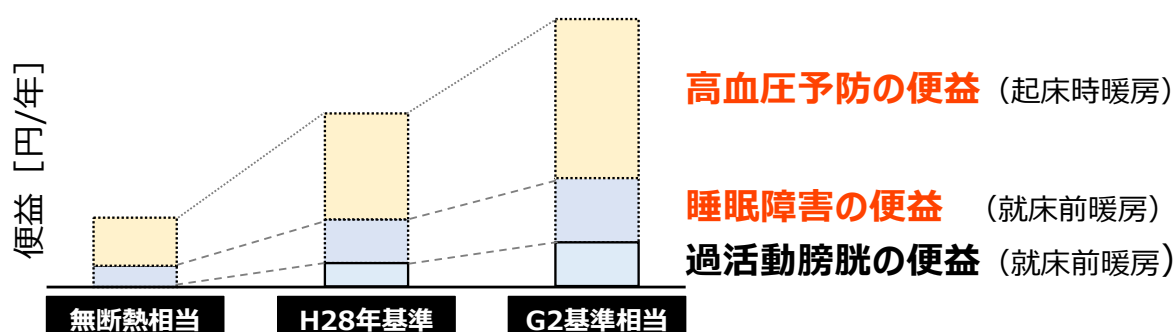


- ⇒ G2基準相当では **6,300円/世帯・年** のコスト削減効果が期待
- ⇒ 無断熱相当 では 温暖な室内環境形成による便益効果が見込めない

高断熱化に伴う便益の試算のまとめ

12.1 冬季の過活動膀胱の抑制に伴う便益

就床前居間室温18°C + G2レベルの断熱性能で年間6.3千円の便益



- ⇒ 健康被害は **睡眠障害** や **高血圧** など 数多く報告
- ⇒ 睡眠障害や高血圧の予防・抑制に伴う便益も加味することで、**ランニングコストだけでなく、イニシャルコストの回収も期待される**

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 (1/2) 2022.2現在

- **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【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】
荻尾 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 慶應義塾大学教授【建築学】
- **委員 (医療・福祉系) 42名 (五十音順・敬称略)**

秋葉 澄伯 鹿児島大学名誉教授	久野 譜也 筑波大学大学院教授	土橋 邦生 上武呼吸器科内科病院病院長
有田 幹雄 角谷リハビリテーション病院長	久保 清景 くぼクリニック院長	永田 知里 岐阜大学大学院教授
伊賀瀬道也 愛媛大学大学院教授	黒田 嘉紀 宮崎大学大学院教授	中村 裕之 金沢大学大学院教授
市場 正良 佐賀大学大学院教授	西條 泰明 旭川医科大学大学院教授	中山 邦夫 医学博士 (元大阪大学講師)
上村 正記 アットホーム代表取締役	佐藤 一博 福井大学大学院准教授	野方 徳浩 唐津病院技師長
上原 裕之 健康・省エネ住宅国民会議理事長	柴田 英治 四日市看護医療大学学長	花戸 貴司 東近江市永源寺診療所所長
鶯 春夫 徳島文理大学教授	塩飽 邦憲 島根大学名誉教授	藤野 善久 産業医科大学教授
江里 健輔 山口大学名誉教授	菅沼 成文 高知大学大学院教授	星 旦二 東京都立大学名誉教授
烏帽子田彰 広島大学名誉教授	祖父江友孝 大阪大学大学院教授	星出 聡 自治医科大学教授
小熊 祐子 慶應義塾大学准教授	嶽崎 俊郎 鹿児島大学大学院教授	前田 隆浩 長崎大学大学院教授
尾島 俊之 浜松医科大学教授	田中 正敏 福島県立医科大学名誉教授	蓑島 宗夫 みのしまクリニック院長
小野志磨人 丸亀おのクリニック院長	田邊 剛 山口大学大学院教授	村若 尚 子育てネットゆめもくば理事長
加藤 貴彦 熊本大学大学院教授	塚本 進 埼玉慈恵病院事務局長	山田 秀和 近畿大学教授
加藤 雅彦 鳥取大学大学院教授	土居 弘幸 岡山大学特命教授	吉永美佐子 医療法人楠病院理事

SWH等推進調査委員会 委員名簿 (2/2) 2022.2現在

●委員 (建築系) 25名 (五十音順・敬称略)

岩佐 明彦	法政大学教授	高木 直樹	信州大学名誉教授	長谷川兼一	秋田県立大学教授
岩前 篤	近畿大学教授	田島 昌樹	高知工科大学准教授	羽山 広文	北海道大学名誉教授
尾崎 明仁	九州大学大学院教授	田中 義人	長崎総合科学大学教授	福島 明	北海道科学大学名誉教授
久野 覚	名古屋大学名誉教授	玉井 孝幸	米子工業高等専門学校教授	堀 祐治	富山大学大学院教授
熊野 稔	宮崎大学大学院教授	辻 充孝	岐阜県立森林文化アカデミー准教授	松岡拓公雄	亜細亜大学教授
小島 昌一	佐賀大学大学院教授	富来 礼次	大分大学大学院教授	三田村輝章	前橋工科大学准教授
白石 靖幸	北九州市立大学教授	永井 久也	三重大学大学院教授	吉田 伸治	奈良女子大学准教授
鈴木 大隆	北海道立総合研究機構理事	西名 大作	広島大学大学院教授		
清家 剛	東京大学大学院教授	二宮 秀與	鹿児島大学大学院教授		

●オブザーバー (国土交通省、厚生労働省) 7名 (敬称略)

上森 康幹	国土交通省住宅局安心居住推進課長
野口 嘉寛	国土交通省住宅局安心居住推進課課長補佐
鈴木 浩貴	国土交通省住宅局安心居住推進課高齢者住宅企画係長
高木 直人	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
池田 亘	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
東條 旭	厚生労働省老健局高齢者支援課課長補佐

●事務局 3名 (敬称略)

井田 浩文	一般社団法人日本サステナブル建築協会
吉田 昌代	一般社団法人日本サステナブル建築協会
早津 隆史	一般社団法人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 2022.2現在

●委員長 村上 周三 東京大学名誉教授、建築環境・省エネルギー機構 理事長【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 慶應義塾大学教授【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】

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 野口 嘉寛 国土交通省住宅局安心居住推進課課長補佐

池田 亘 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 井田 浩文 一般社団法人日本サステナブル建築協会

吉田 昌代 一般社団法人日本サステナブル建築協会

早津 隆史 一般社団法人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

2022.2現在

- 委員長 伊香賀俊治 慶應義塾大学教授【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】
- 委員 久保 達彦 広島大学大学院教授【医学・公衆衛生学】
- 海塩 渉 東京工業大学大学院助教【建築学】
- 小熊 祐子 慶應義塾大学准教授【医学・運動疫学】
- 鍵 直樹 東京工業大学大学院教授【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 法政大学教授【建築学】
- 齋藤 義信 神奈川県立保健福祉大学特任研究員【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】
- 専門委員 田島 敬之 東京都立大学助教【医学・運動疫学】
- 伊藤 真紀 住宅団体連合会推薦委員（積水ハウス）【建築学】
- 小島 弘 慶應義塾大学共同研究員【工学】
- 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 中島 侑江 慶應義塾大学博士課程【建築学】*1
- 産業医科大学産業生態科学研究所（石丸 知宏准教授、チメドオチル オドゲレル講師：
現、広島大学准教授）
- 慶應義塾大学伊香賀研究室（池田 知之、明内 勝裕、大橋 桃子、上林 清香、河本 紗弥、
石井 朱音、小笠原 直希、川島 百合子、光本ゆり*1、大東開智*2、石戸拓朗*2、柳嘉範*2）
- 北九州市立大学安藤研究室（福積 慶大、藤井 貴樹）
- 法政大学川久保研究室（鎌田 智光、河野 涼太）

*1:2020年度まで *2:2019年度まで