

住宅の省エネ対策と健康

～国土交通省 スマートウェルネス住宅推進調査等から得られた知見と知見つつある知見～

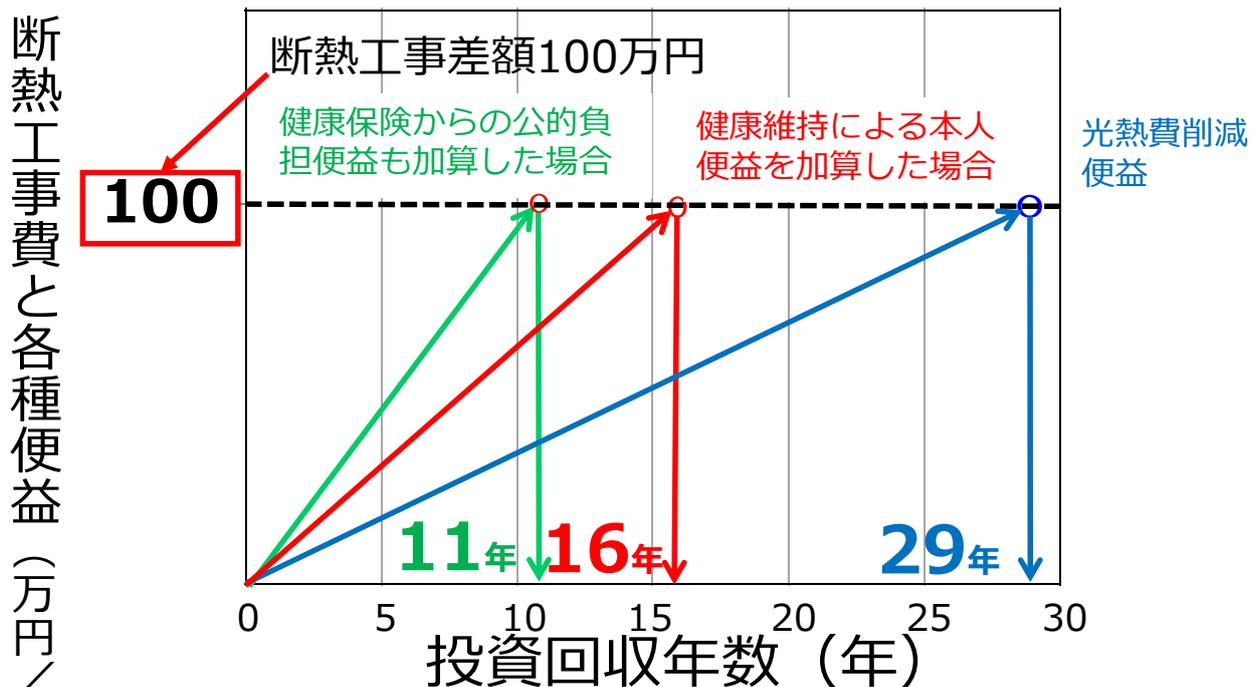
質問紙調査、健診
家庭血圧 起床時、就寝時
心拍
簡易脳波
身体活動量 EX量、活動強度
睡眠 睡眠効率、深睡眠時間
温湿度 居間、寝室、脱衣所

3.0テスラMRI装置
 内閣府ImPACT「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」のうち「脳情報クラウド」

林野庁補助事業、科研費基盤A/S、JST社会技術研究開発、国交省SWH全国調査、厚労省による研究

慶應義塾大学 理工学部 教授
 日本建築学会 副会長
伊香賀 俊治

省エネ基準適合住宅の疾病予防便益

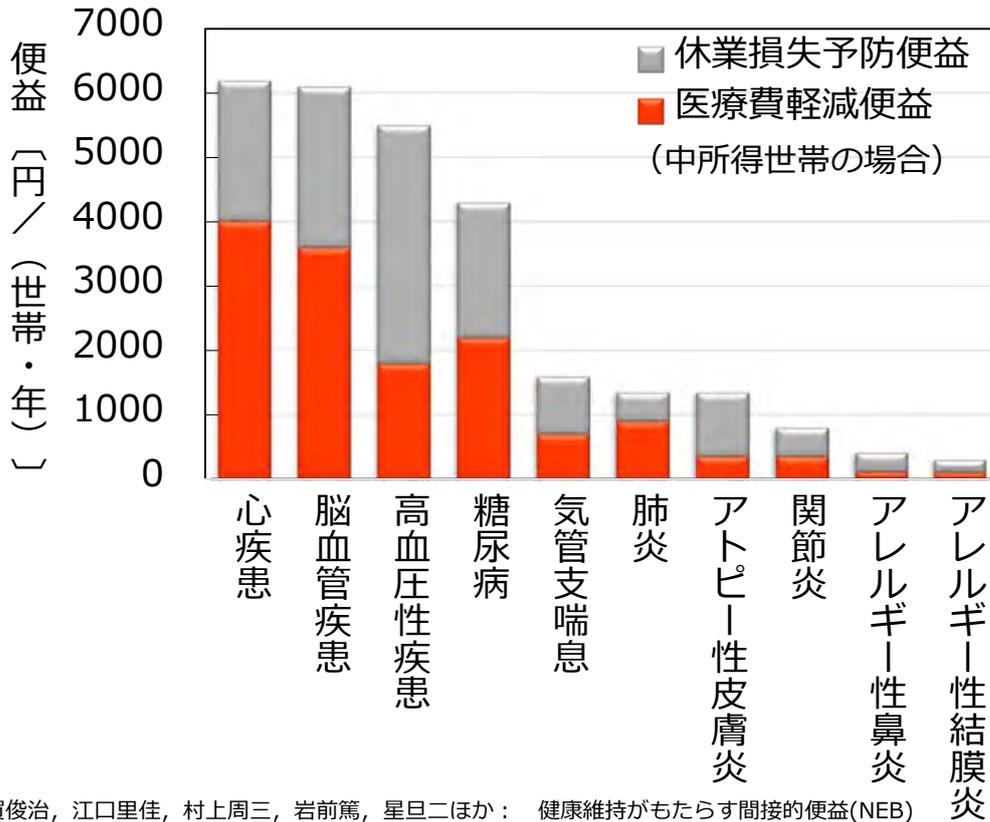


断熱工事費と各種便益 (万円/戸)

光熱費削減だけでは29年、健康維持の本人便益を加算すれば16年、健康保険からの公的負担も加算すれば11年で断熱工事費100万円/戸を回収できる

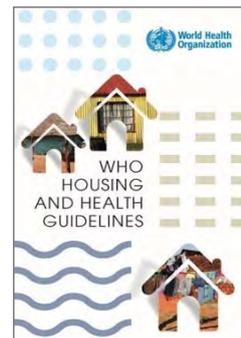
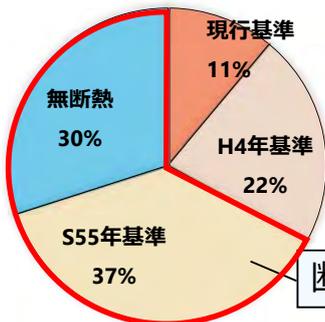
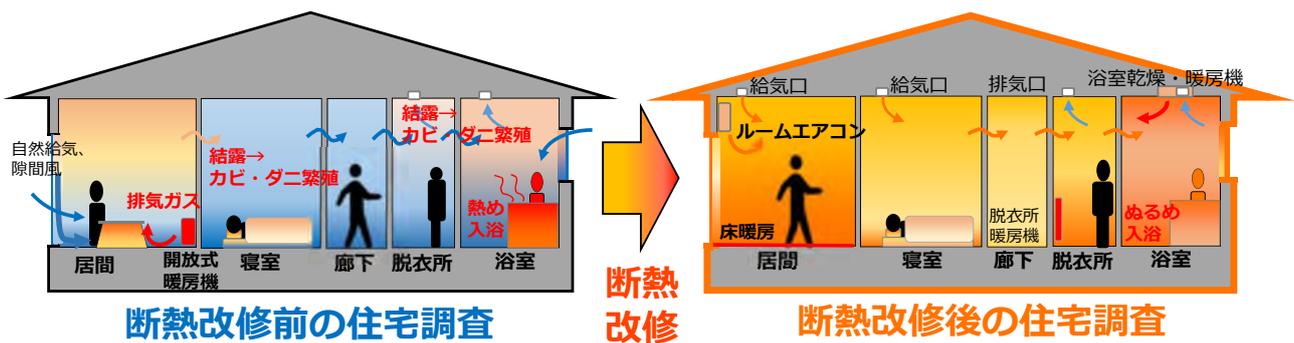
伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 岩前篤, 星旦二ほか: 健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価, 日本建築学会環境系論文集, Vol.76, No.666, 2011.8

省エネ基準適合住宅の疾病予防便益



伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 岩前篤, 星旦二ほか: 健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価, 日本建築学会環境系論文集, Vol.76, No.666, 2011.8
Ikaga Lab., Keio University (Rika EGUCHI)

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



WHO勧告
冬季室温
18℃以上
新築・改修
時の断熱化

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

WHO 住宅と健康ガイドライン2018.11公表

住環境政策に資する科学的根拠の充実

医学論文6編刊行済、2編印刷中、投稿予定論文も多数

影響因子

1. 室温

- ・居間の室温※1
- ・部屋間温度差※2
- ・床近傍室温※3
- ・温暖地ほど室温低い



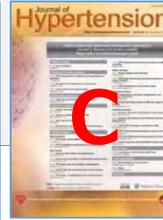
室内空気
Indoor Air
2020.11

- 8. 断熱改修方法と室温上昇量
- 9. 室温の共分散構造分析
- 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

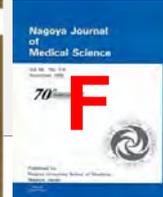
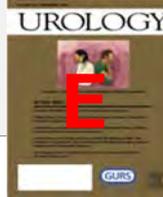


高血圧研究
Hypertension
Research
2021.5掲載決定

高血圧誌 J. Hypertension 2020.12 刊行

4. 過活動膀胱・睡眠障害

泌尿器
Urology
2020.11



名古屋医科学誌
2021.3
採択決定

5. 入浴習慣

6. 疾病・症状

室内空気
Indoor Air
2021.3



運動疫学研究
Research in
Exercise
Epidemiology
2021.3

7. 身体活動量

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

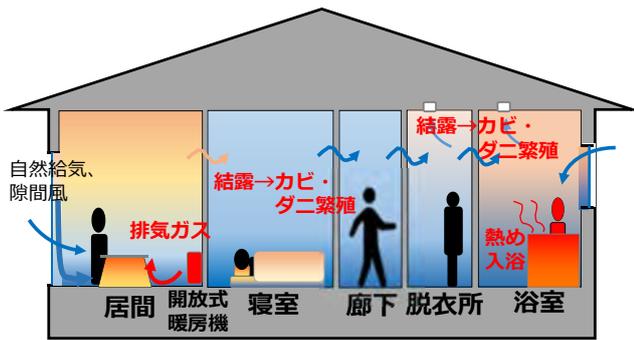


※1 床上1mの室温 ※2 居間と寝室、居間と脱衣所など非居室との部屋間温度差 ※3 床上0mの室温 ※4 「有意」とは「確率的に偶然とは考えにくく、意味があると考えられる」ことを指す統計用語
Ikaga Lab., Keio University スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査解析小委員会（委員長：伊香賀）第5回報告会（2021.1.26）を編集

5

WHO勧告を満たしている住まいは1割

1. 室温



低断熱・低気密+換気不足の住まい



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～

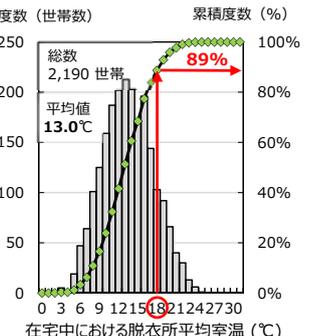
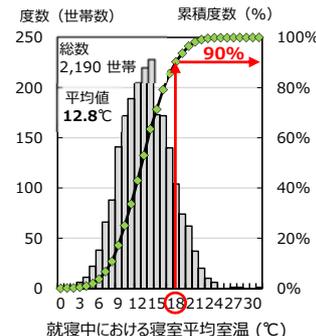
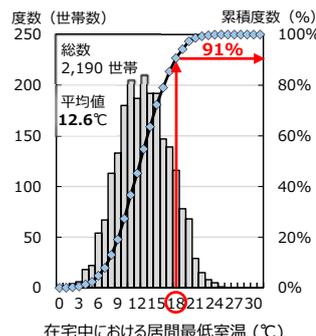
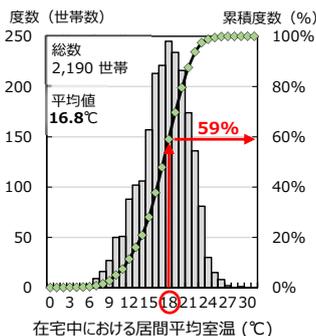
海塩 渉^{*1}、伊香賀俊治^{*2}、藤野善久^{*3}、安藤真太郎^{*4}、

久保達彦^{*5}、中島侑江^{*6}、星 旦二^{*7}、鈴木 昌^{*8}、

刈尾七臣^{*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
<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=4.7)



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



Ikaga Lab., Keio University スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査解析小委員会（委員長：伊香賀）第5回報告会（2021.1.26）を編集

6

温暖地ほど住まいが寒い

1. 室温

INDOOR AIR

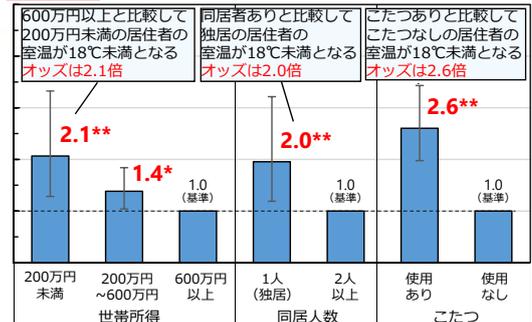
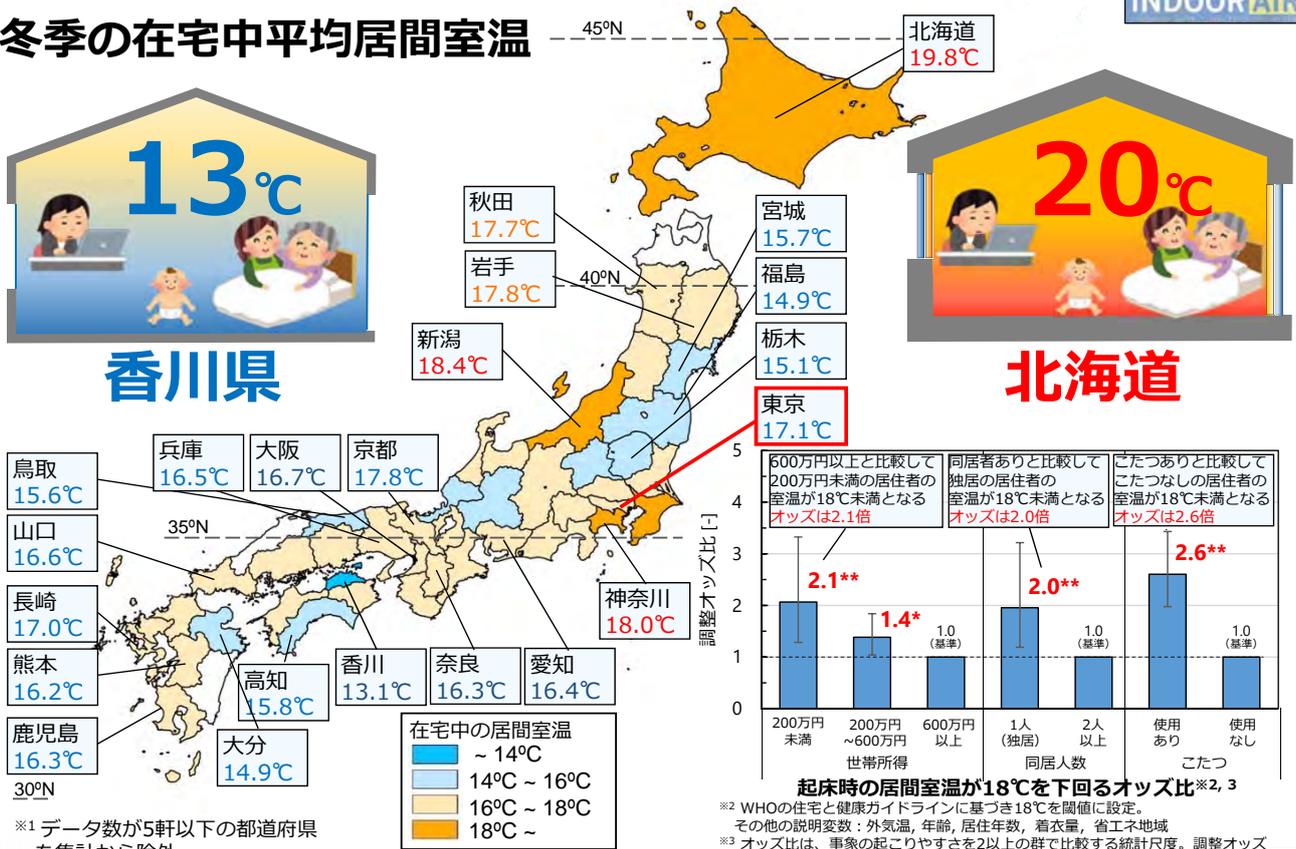
冬季の在宅中平均居間室温



香川県



北海道



起床時の居間室温が18°C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°C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

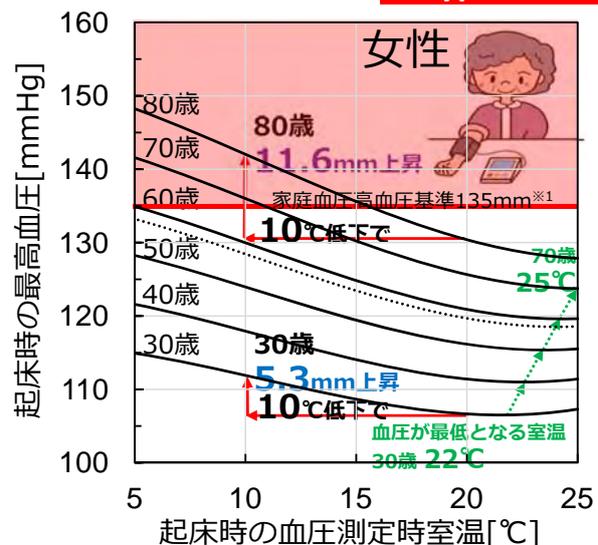
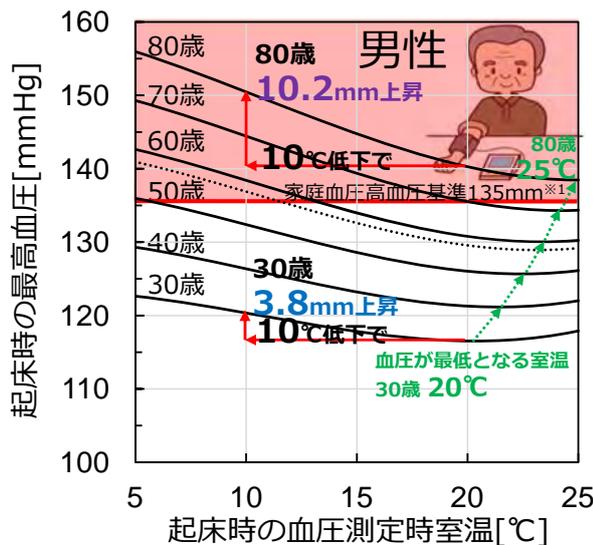
※1 データ数が5軒以下の都道府県を集計から除外

Ikaga Lab., Keio University スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査解析小委員会 (委員長：伊香賀) 第5回報告会 (2021.1.26) を編集

高齢者ほど女性ほど暖かく

2. 家庭血圧

Hypertension

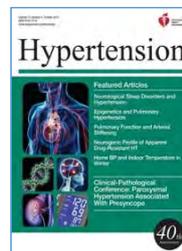


※1: JSH2014 (日本高血圧学会: 高血圧治療ガイドライン2014)

※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/前夜の飲酒の有無(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)

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=6.9)



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 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

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東宮大学名誉教授

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



住環境に基づく血圧推計モデルを開発

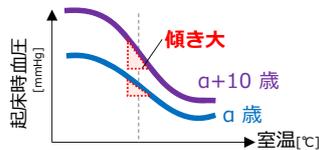
2. 家庭血圧 Hypertension

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***
Level-3 世帯レベル	降圧剤服用(あり) Ref. なし	5.0	<0.001***
	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



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

高血圧者が50%未満の室温

2. 家庭血圧 Hypertension

		【表の見方】 血圧測定時室温が10°C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%																																
		測定時室温[°C]																																
135mmHg以上となる確率[%]	性別	年齢	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	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	8	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2		
	40	17	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4	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	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	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	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	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	3	2	2	2	2	2	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	6	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1		
	50	15	13	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2	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	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	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	72	68	64	60	56	52	48	43	39	35	31	28	24	21	19	16	

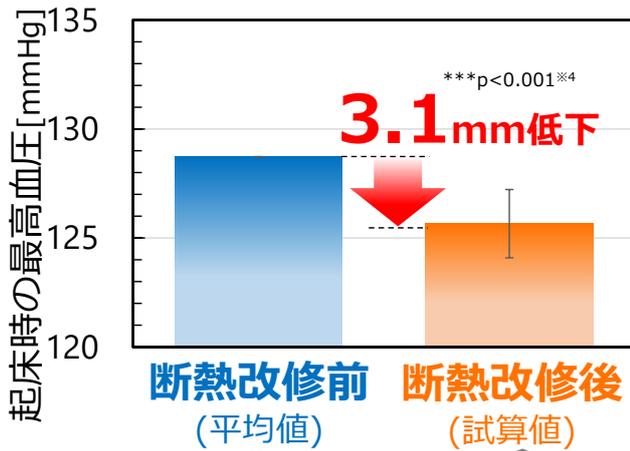
135mmHg以上となる確率が50%未満となる室温は、
60歳男性：12°C以上
70歳男性：19°C以上
80歳男性：24°C以上

70歳女性：11°C以上
80歳女性：16°C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 [1] JSH2014 (日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン2014)
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

断熱改修で血圧が有意に低下

2. 家庭血圧 J. Hypertension



厚生労働省は「健康日本21 (第二次)」において、40～80歳代の国民の最高血圧を平均4mmHg低下させることで、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5千人減少すると推計。
※1



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2014
- ※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 ベースラインの血圧値、年齢、性別、BMI、降圧剤、世帯所得、塩分得点、野菜摂取、運動、喫煙、飲酒、ピッツバーグ得点(睡眠に関する得点)、外気温、居間室温、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 巨一^{*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} 東京都立大学名誉教授 ^{*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

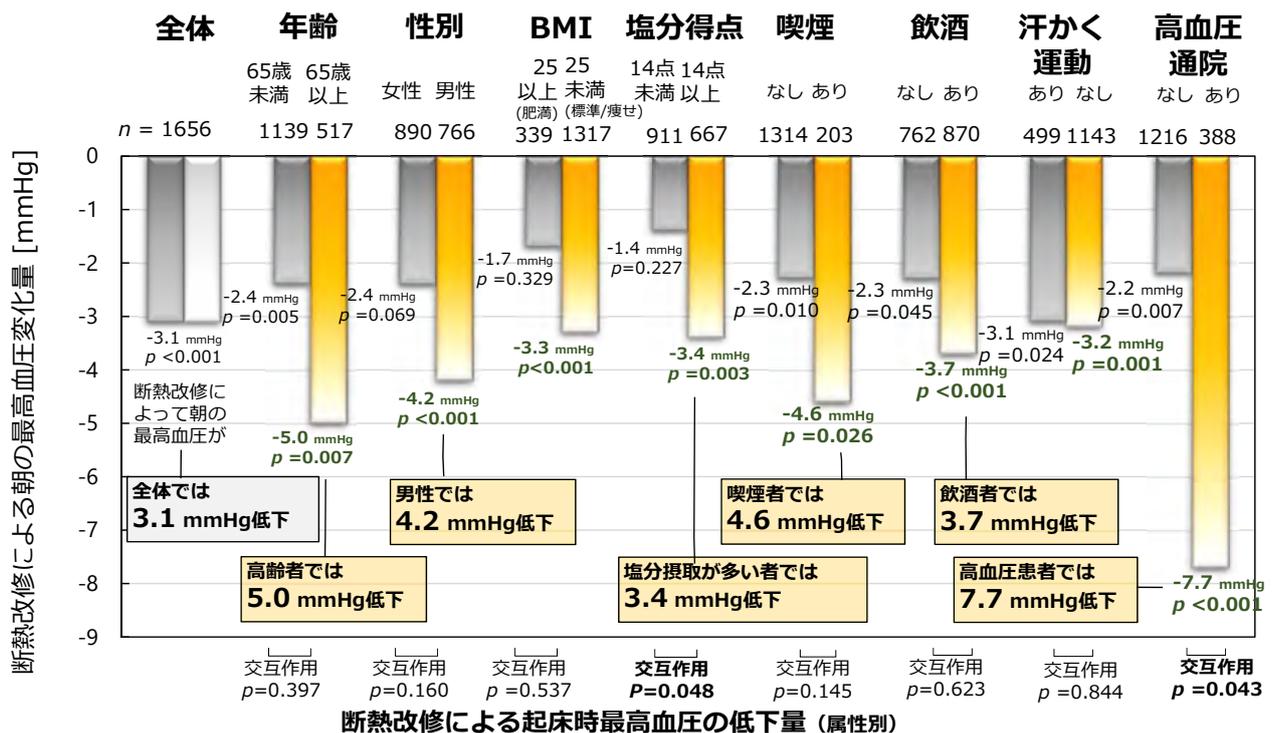
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555002/>

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=4.2)



断熱改修の恩恵が大きい人

2. 家庭血圧 J. Hypertension



※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



日内・日間血圧変動が大きい 室温が不安定な住宅

2. 家庭血圧 Hypertension R.

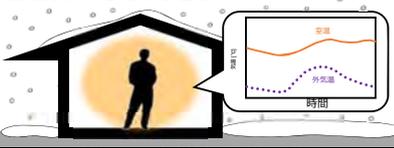


冬の家庭血圧の日内・日間変動に対する室温不安定性の影響：
スマートウェルネス住宅全国調査

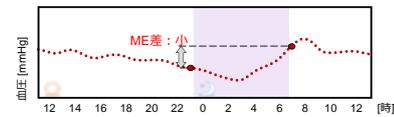
海塩 涉¹⁾、伊香賀俊治²⁾、刈尾七田³⁾、藤野善久⁴⁾、鈴木 昌⁵⁾、安藤真太郎⁶⁾、
星 巨二⁷⁾、吉村健清⁸⁾、吉野 博⁹⁾、村上周三¹⁰⁾、
スマートウェルネス住宅調査グループを代表して
¹⁾東京工業大学助教 ²⁾慶應義塾大学教授 ³⁾自治医科大学教授 ⁴⁾産業医科大学教授
⁵⁾東京歯科大学教授 ⁶⁾北九州市立大学講師 ⁷⁾東京理科大学名誉教授
⁸⁾産業医科大学名誉教授 ⁹⁾東北大学名誉教授 ¹⁰⁾東京大学名誉教授

日本高血圧学会が監修する高血圧国際医学誌 (IF=2.9)

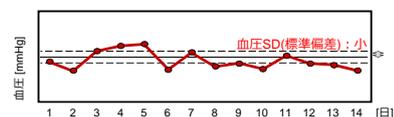
室温が安定している住宅



血圧の日内変動 → ME差 (朝晩の血圧差) で評価

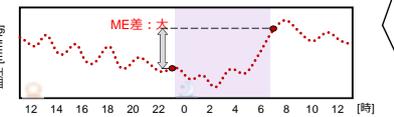
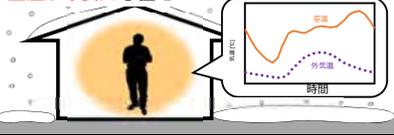


血圧の日内変動 → ME差 (朝晩の血圧差) で評価

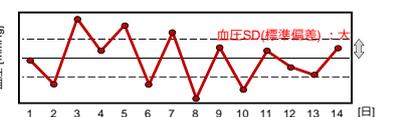


血圧の日内変動 → ME差 (朝晩の血圧差) で評価

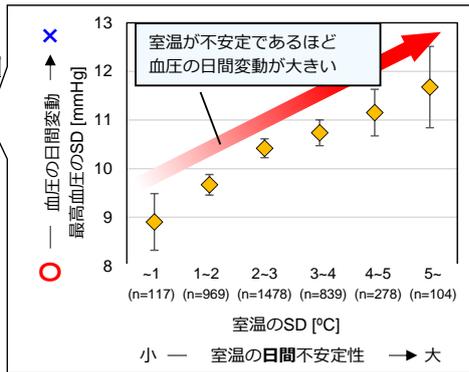
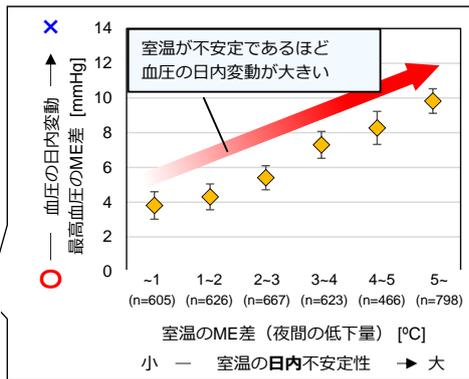
室温が不安定な住宅



血圧の日内変動 → ME差 (朝晩の血圧差) で評価

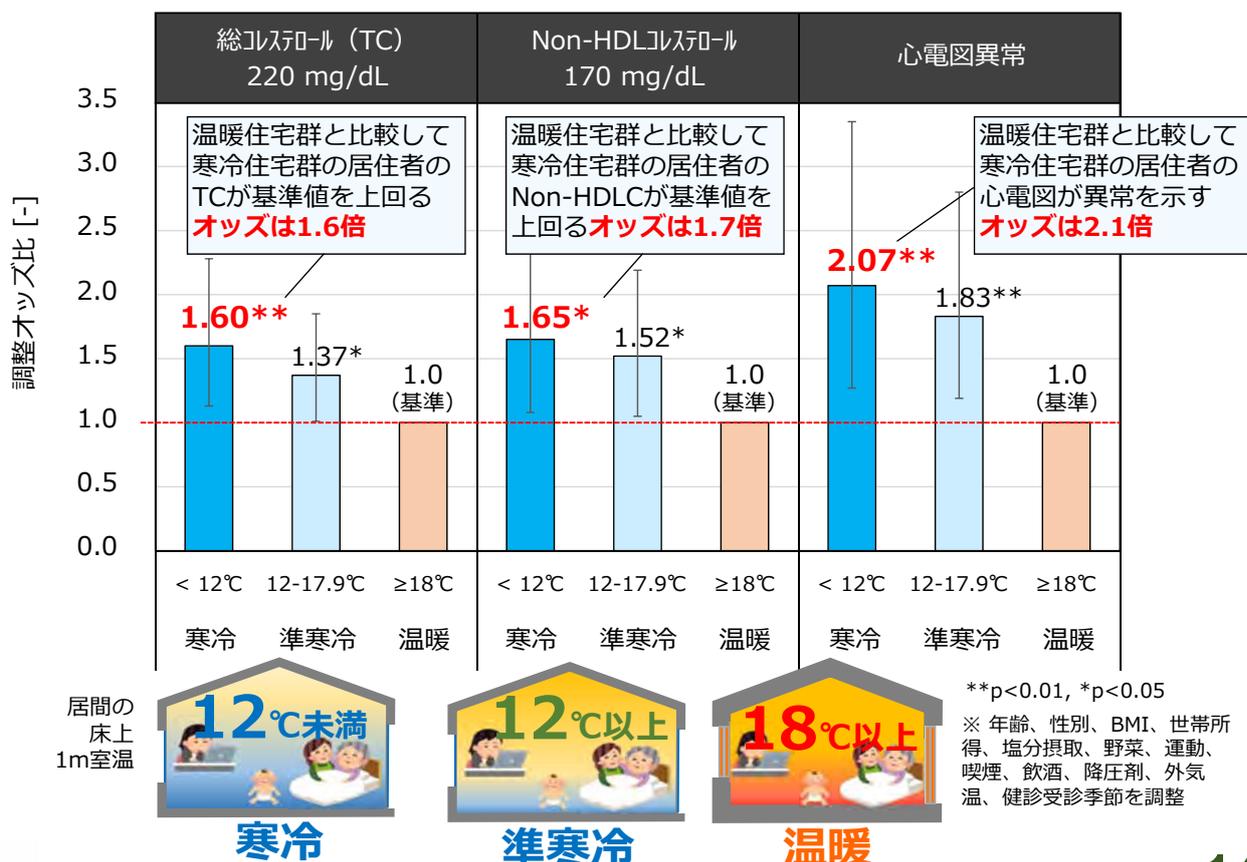


血圧の日内変動 → ME差 (朝晩の血圧差) で評価



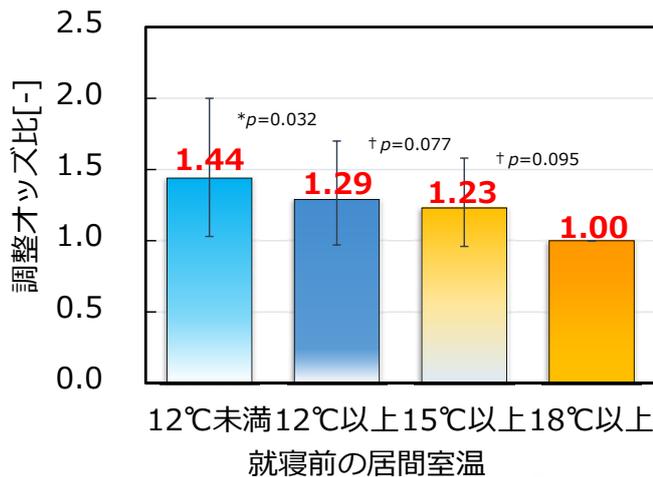
健康診断数値も良い暖かい住まい

3. 健康診断数値



過活動膀胱が少ない暖かい住まい

4. 過活動膀胱 Urology

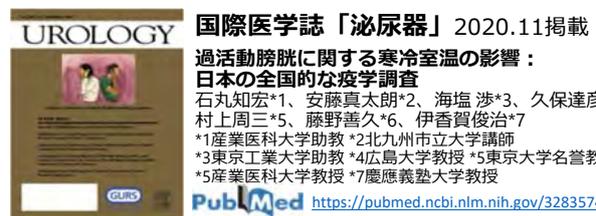


※1 日本排尿機能学会：過活動膀胱診療ガイドライン【第2版】，2015
 ※2 分析はロジスティック回帰分析に基づく ※ 投入したものの有意とならなかった変数：期間平均外気温、性別、BMI、世帯収入、飲酒習慣、喫煙習慣、糖尿病、うつ病

泌尿器科学、腎臓学に関する著名な国際医学誌 (IF=2.1)



過活動膀胱とは、「急に尿意をもよおし、漏れそうので我慢できない（尿意切迫感）」「トイレが近い（頻尿）」「夜中に何度もトイレに起きる（夜間頻尿）」「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（切迫性尿失禁）」などの症状を示す病気※1。過活動膀胱によって、睡眠質の低下や、夜間に寒く、暗い中で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る。



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

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

断熱改修の室温上昇で過活動膀胱が改善

4. 過活動膀胱



有意確率の区分 *p<0.05

断熱改修後の過活動膀胱症状の有無の変化*3-5

※3 就寝前室温とは、各々の就寝時刻3時間前の居間の室温平均を意味する。室温維持群とは、前調査と比較して平均の差が±2.5°C以内の者とし、2.5°C以上上昇を上昇群、低下を低下群とした。
 ※4 投入したものの有意とならなかった項目：年齢、性別、BMI、喫煙、飲酒、塩分摂取、就寝前室温（前調査時点）、夜間外気温（前調査時点）、夜間外気温変化（前調査時点からの変化）
 ※5 投入して、有意となった項目：就寝前室温変化、世帯収入、前調査時点の過活動膀胱有無

断熱改修（または非改修）の前後二時点の1,178世帯・2,195人のうち、改修前に過活動膀胱症状があった196世帯・338人を対象として、断熱改修後の過活動膀胱症状の改善状況を室温上昇群、室温維持群、室温低下群の3群に分けて分析した。

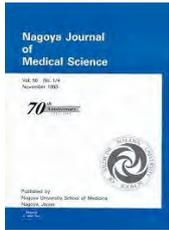
就寝前居間室温が断熱改修後に2.5°C以上上昇した家では、過活動膀胱症状が改善する確率が有意に1.4倍高かった。

なお、就寝前居間室温が断熱改修後に2.5°C以上低下した家でも過活動膀胱症状が改善する確率に有意な低下は見られなかった。

睡眠が悪い寒い・乾燥した寝室

4. 過活動膀胱

Nagoya JMS



Nagoya Journal of Medical Science

名古屋医科学誌 2021年2月採択

寝室での寒さを感じることで睡眠の質

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)

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。

*1分析は線形回帰分析に基づく

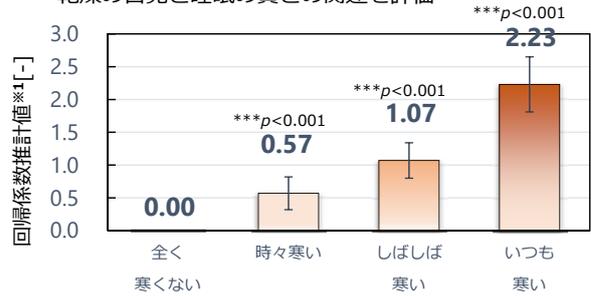
*2 ピッツバーグ睡眠質問票の得点

*3 調整因子：年齢、喫煙、飲酒、疼痛、基礎疾患、暖房使用

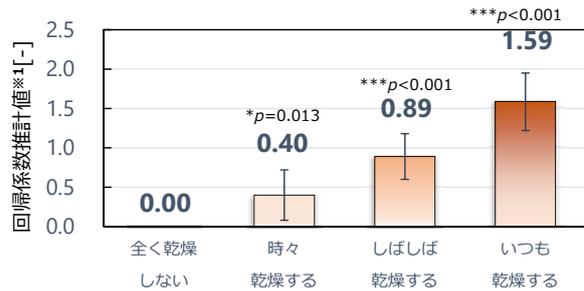
*4 有意確率の区分 ***p<0.001, *p<0.05

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 2021 (in press)

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



寝室の寒さの自覚と睡眠尺度得点*2 (n=2,193)

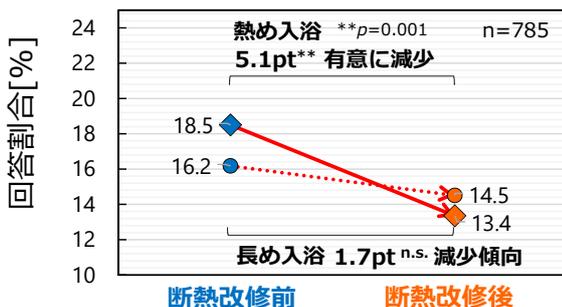
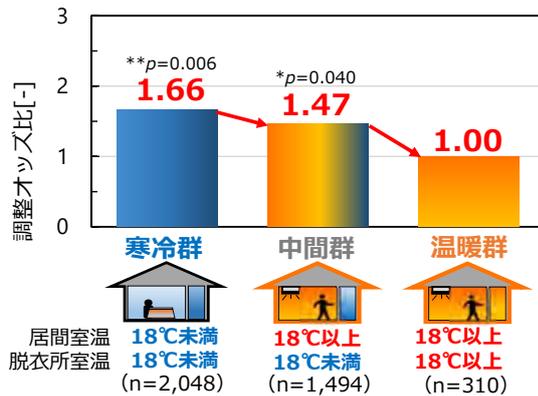


寝室の乾燥の自覚と睡眠尺度得点*2 (n=2,193)



危険入浴を防ぐ脱衣所も暖かい住まい

5. 入浴習慣



断熱改修後に居間と脱衣所の室温が上昇した住宅では、熱め・長めの危険入浴をする人は有意に減少



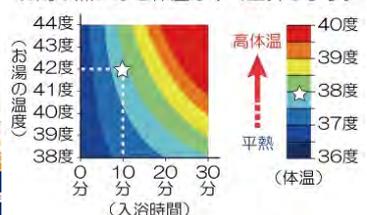
冬季に多発する高齢者の入浴中の事故に御注意ください! -自宅の浴槽内での不慮の溺水事故が増えています-2020年11月19日

1. 入浴前に脱衣所や浴室を暖める
2. 湯温は41℃以下、湯に浸かる時間は10分まで

消費者庁の注意喚起は、厚生科学指定研究「入浴関連事故研究班(班長：堀進悟慶應大教授、幹事：鈴木昌慶應大講師)」(2012-13年度)の研究結果が主な根拠となっている(伊香賀も班員として下記の検討を担当)



お湯が熱いほど体温は早く上昇します。



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

お一人での高温浴は危険です。41度以下で10分以内に上がる様に気を付けましょう。



QOLが高い良好な住まい

6. 傷病・症状

INDOOR AIR

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。



Indoor Air

室内空気 2021年3月早期web公開

住宅の状況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北九州市立大学講師
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

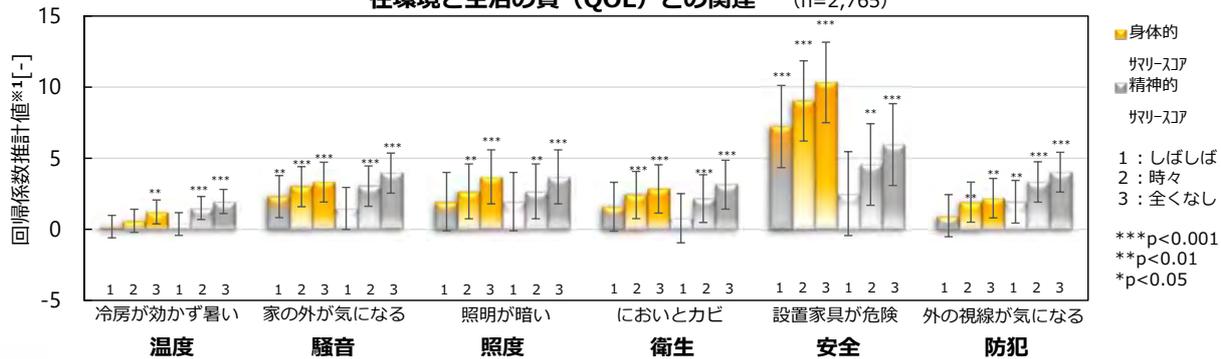
PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33739475>
 国際室内空気環境学会が監修する国際医学誌 (IF=4.7)

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

Odgerel C.O., Ikata T., Ando S., Ishimaru T., Kubo T., Murakami S., Fujino Y.; Effect of housing condition on quality of life, Indoor Air 2021 (Epub ahead of print)

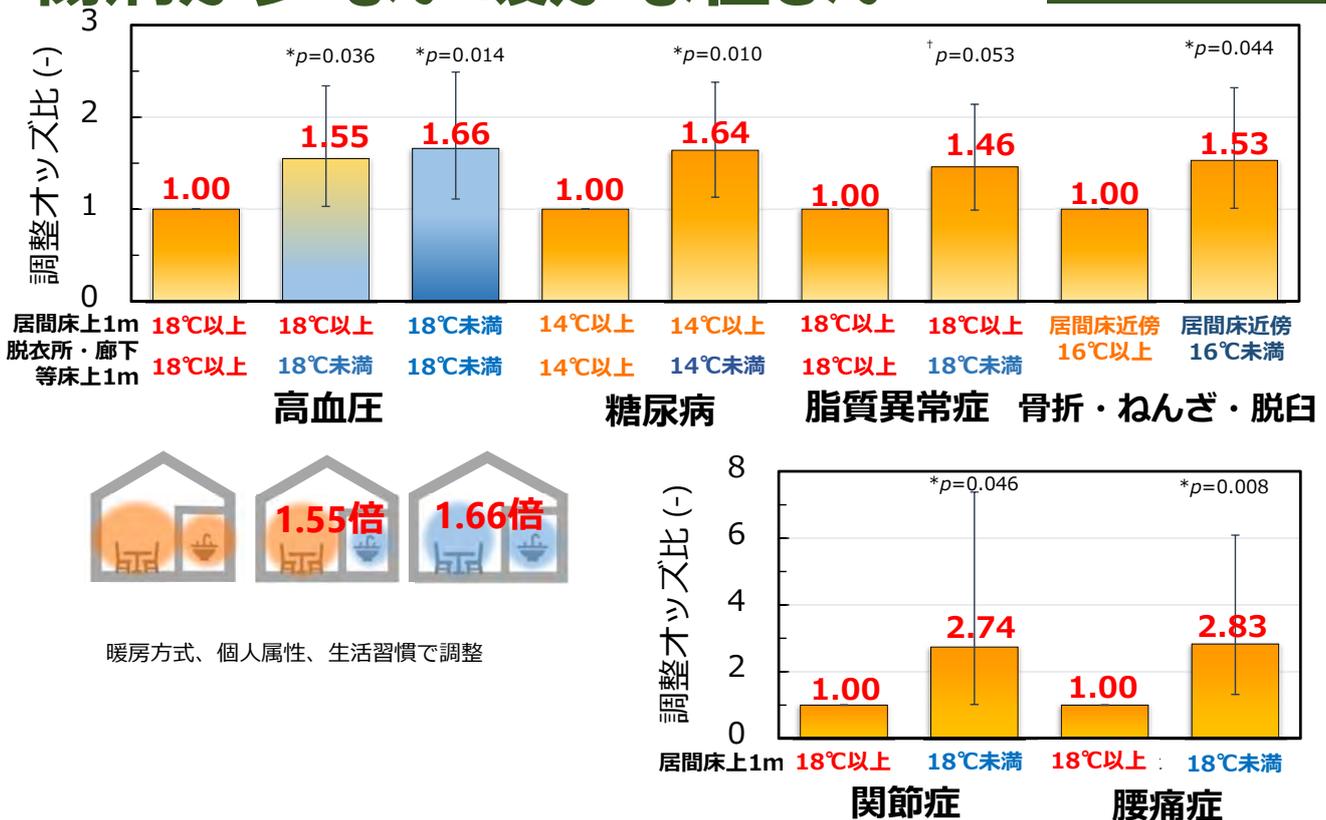
住環境と生活の質 (QOL) との関連※2 (n=2,765)



Ikaga Lab., Keio University スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査解析小委員会 (委員長: 伊香賀) 第5回報告会 (2021.1.26) を編集

傷病が少ない暖かな住まい

6. 傷病・症状



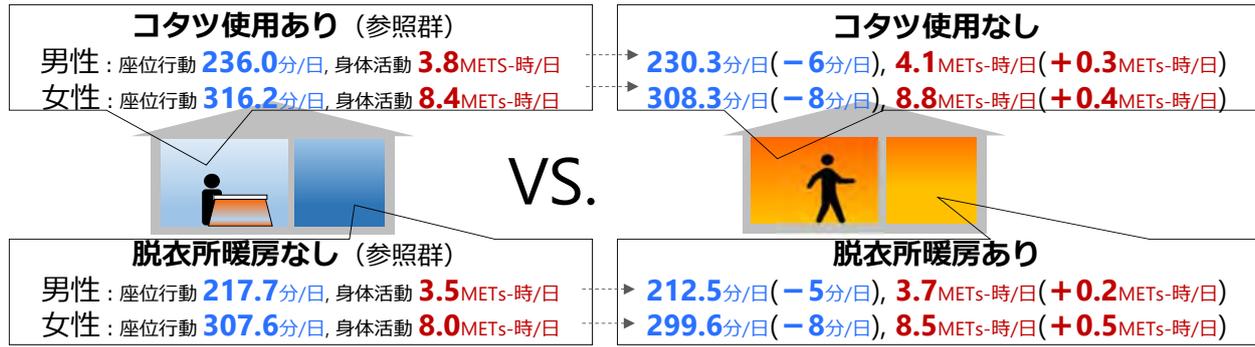
暖房方式、個人属性、生活習慣で調整



Ikaga Lab., Keio University スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査解析小委員会 (委員長: 伊香賀) 第5回報告会 (2021.1.26) を編集

こたつに依存せず非居室も暖房 している人は活動的

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



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る。日本は世界20か国のうち座位時間が最も長いという報告もあり※1、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。



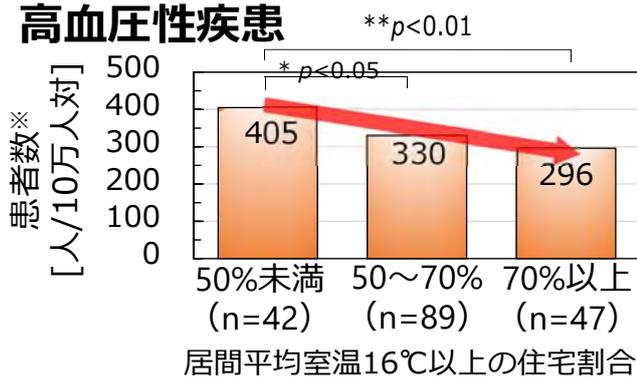
運動疫学研究 23(1):p.45-56, 2021
成人における冬季の住宅内の暖房使用と座位行動および身体活動：スマートウェルネス住宅調査による横断研究
 伊藤 真紀^{*1}, 伊香賀 俊治^{*2}, 小熊 祐子^{*3}, 齋藤 義信^{*4}, 藤野 善久^{*5}, 安藤 真太郎^{*6}, 村上 周三^{*7}, スマートウェルネス住宅調査グループ
^{*1}元慶應義塾大学博士課程 ^{*2}慶應義塾大学教授 ^{*3}慶應義塾大学准教授 ^{*4}神奈川県立保健福祉大学 ^{*5}産業医科大学教授 ^{*6}北九州市立大学講師 ^{*7}東京大学名誉教授
 2020.12.8 J-STAGE早期公開中
<https://doi.org/10.24804/ree.2013>

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、省エネ地域区分を投入。
 ○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)

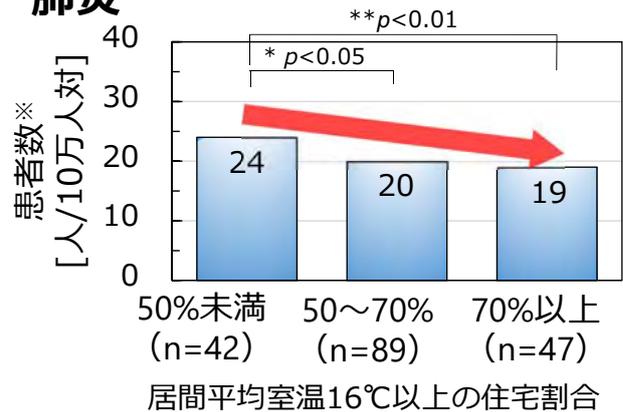


疾患数が少ない暖かな住まいが普及したまち

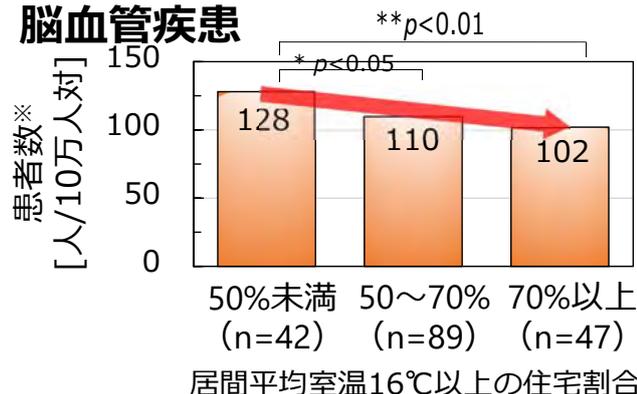
高血圧性疾患



肺炎



脳血管疾患



住宅性能 冬季室温 血圧 患者割合 医療費

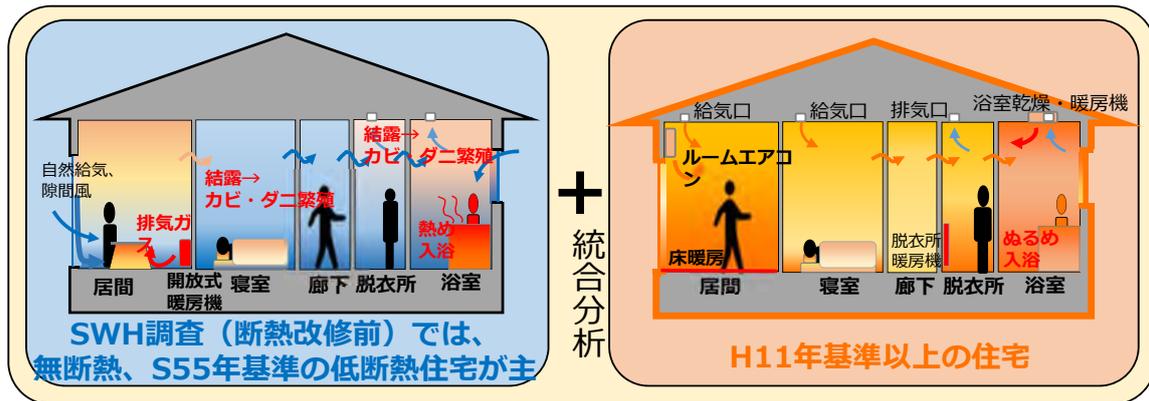


SWH調査を利用 統計調査※を利用

※ 国民健康・栄養調査、患者調査、人口動態調査等の利用

※厚生労働省「平成26年患者調査」から引用、年齢調整済 n=178 (省エネ区分6地域に属する二次医療圏)



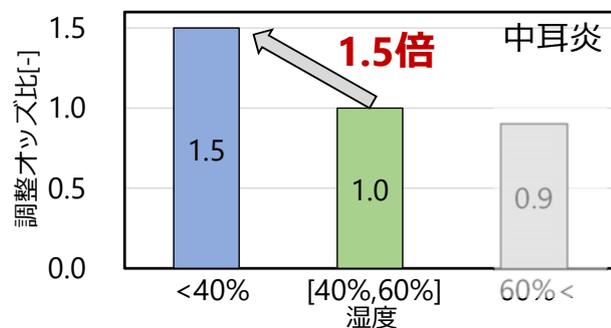
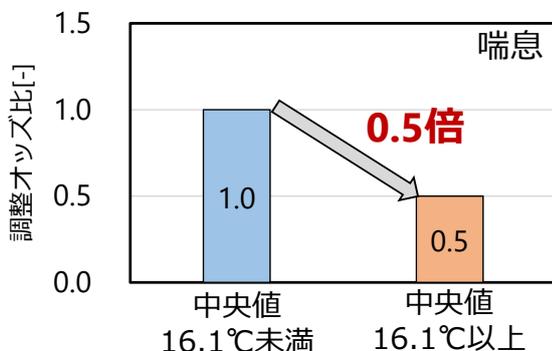


SWH調査（断熱改修前）に、その他の調査（H11年基準適合住宅調査等）を統合して分析することによって有意な結果を得られる可能性

- 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



- ・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°C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



住まいと健康に関する その他のエビデンス

脳ドックを受診し健康な住まい方を考える調査

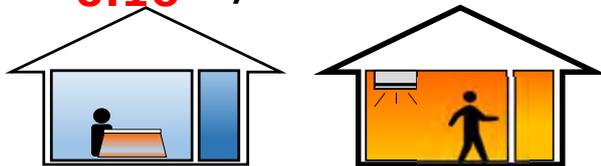
梶原町と長門市調査記録動画

<https://ikaga-healthylife.jp/ja/>



1°C暖かい住まいで
脳神経は2歳若い

$$\frac{0.34 \text{ 点/}^\circ\text{C}}{-0.16 \text{ 点/歳}} = -2.1 \text{ 歳/}^\circ\text{C}$$



冬季の居間室温が低い家 居間室温が高い家

https://ikaga-healthylife.jp/ja/info.cgi?INFO_ID=11&YEAR=2019

出典：内閣府ImPACT「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現(山川義徳PM)」のうち「脳情報クラウド(研究開発責任者：伊香賀俊治)」の成果の一部



筋力が衰えている寒い住まいの高齢者

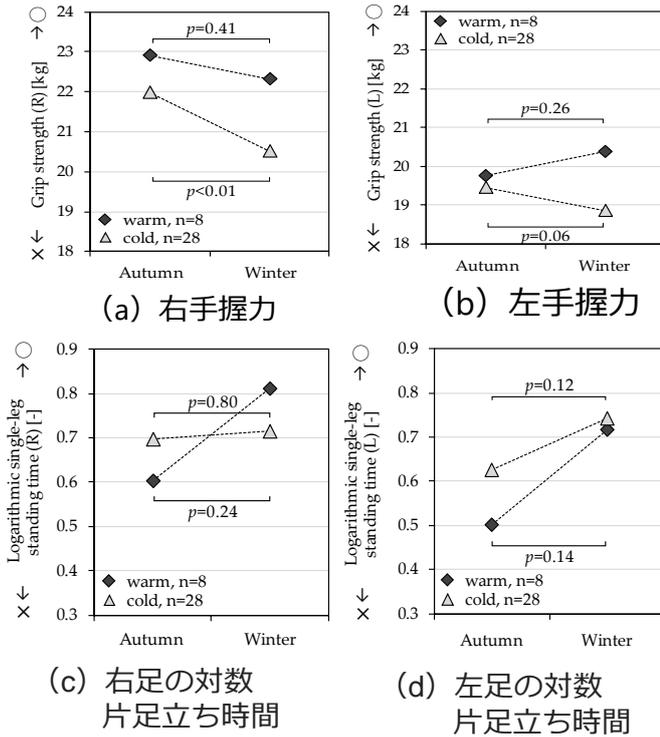


図1 居間室温でグループ化された秋と冬に評価された身体能力に関する対応のあるt検定

環境研究と公衆衛生2017年6月号掲載
環境医学に関する国際医学誌 (IF=2.4)



International Journal of
Environmental Research and Public Health

Lower Physical Performance in Colder Seasons and Colder Houses: Evidence from a Field Study on Older People Living in the Community

by Yuki Hayashi^{1,2}, Steven M. Schmidt², Agneta Malmgren Fänge³, Tanji Hoshi² and Toshiharu Ikaga¹

寒い季節と寒い家における身体能力の低下：地域在住高齢者のフィールド研究からの証拠

中島 侑江^{*1}、Steven M Schmidt^{*2}、Agneta Malmgren Fänge^{*3}、星 旦二^{*4}、伊香賀俊治^{*5}
^{*1}慶應義塾大学大学院博士学生 ^{*2}スウェーデン・ルンド大学医学部准教授
^{*3}スウェーデン・ルンド大学医学部教授 ^{*4}首都大学東京都市環境学部教授
^{*5}慶應義塾大学理工学部教授

科研費基盤研究A (研究代表者：伊香賀俊治)、
厚労科研費 (研究代表者：星 旦二) 等の研究成果

虚弱リスクが高い寒い住まいの高齢者

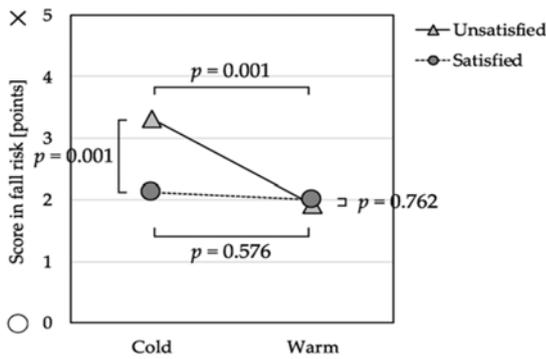


図1 知覚室内温度と総合的な脆弱性スコアに対する経済的満足度の相互作用効果 (n=342)

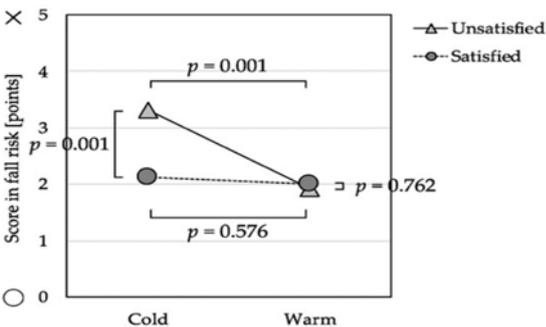


図2 知覚室内温度と経済的満足度の相互作用効果と転倒リスクスコアとの関係 (n=342)

環境研究と公衆衛生2019年2月号掲載
環境医学に関する国際医学誌 (IF=2.4)



International Journal of
Environmental Research and Public Health

Relationship between Perceived Indoor Temperature and Self-Reported Risk for Frailty among Community-Dwelling Older People

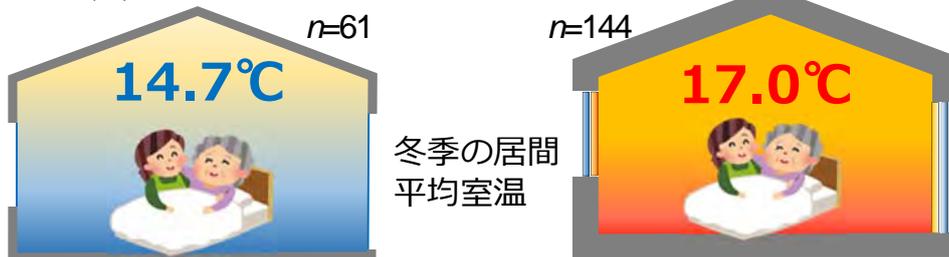
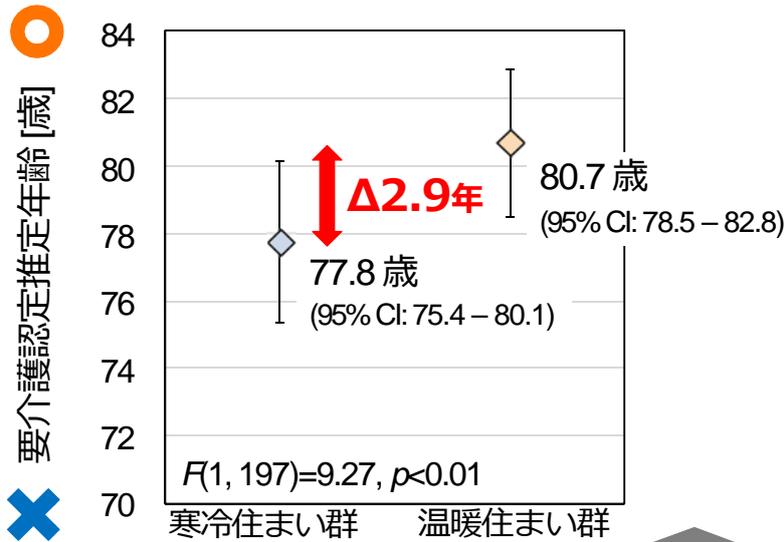
by Yuki Nakajima^{1,2,3,4}, Steven M. Schmidt^{1,3}, Agneta Malmgren Fänge², Mari Ono¹ and Toshiharu Ikaga⁴

地域在住高齢者の知覚室内温度と自己報告虚弱リスクとの関係

中島 侑江^{*1}、Steven M Schmidt^{*2}、Agneta Malmgren Fänge^{*3}、小野 万里^{*4}、伊香賀俊治^{*5}
^{*1}慶應義塾大学大学院博士学生 ^{*2}スウェーデン・ルンド大学医学部准教授
^{*3}スウェーデン・ルンド大学医学部教授 ^{*4}慶應義塾大学大学院修士学生
^{*5}慶應義塾大学理工学部教授

科研費基盤研究AおよびS (研究代表者：伊香賀俊治) 等の研究成果

要介護期間 3年短い 2℃暖かい住まい



中島侑江, 伊香賀俊治, 小野万里, 星旦二, 安藤真太郎, 地域在住高齢者の要介護認定年齢と冬季住宅内温熱環境の多変量解析, 冬季の住宅内温熱環境が要介護状態に及ぼす影響の実態調査 その2. 日本建築学会環境系論文集, 84(763), p.795-803, 2019.

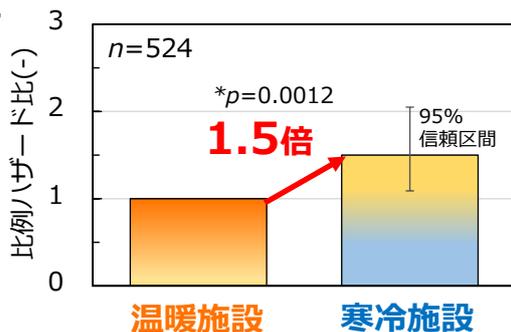
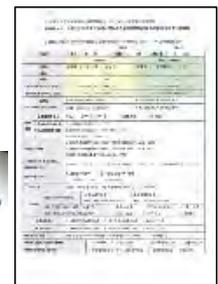
要介護度悪化を防ぐ暖かな介護施設



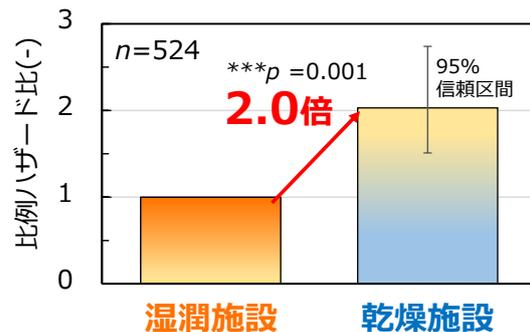
大阪府・京都府・奈良県・兵庫県に所在し、介護サービスが類似する同一法人の有料老人ホーム20施設・988名（有効サンプル14施設・524名）を対象として、冬季の温湿度測定、質問紙調査、介護記録調査を実施

- 実測調査
 - ・ 冬季・夏季の約4週間
 - ・ 20分間隔の連続測定

- 質問紙調査
 - ・ 血圧
 - ・ 要介護度
 - ・ 既往歴等



	温暖施設	寒冷施設
居間・食堂	23±2℃	23±2℃未満
個室	20±2℃	20±2℃未満



	湿潤施設	乾燥施設
居間・食堂	30~50%	いずれか30%未満
個室	30~50%	いずれか30%未満

国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査 広報資料・医学のあゆみ

別冊 2020年10月

一般社団法人日本サステナブル建築協会 http://www.jsbc.or.jp/document/files/202002_house_health_leaf.pdf

Ikaga Lab., Keio University スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査解析小委員会 (委員長: 伊香賀) 第5回報告会 (2021.1.26) を編集

健康に住み続けられる住まい入門

(公財) 健康・体力づくり事業財団 機関誌
2020年4月号から1年間連載

この法人は、健康及び体力づくりに関する啓発及び各種の事業を推進することにより、国民の健康及び体力の保持増進及び疾病の予防を図り、もって国民の福祉の向上と社会の繁栄に寄与することを目的とする。

(公財) 健康・体力づくり事業財団 機関誌 2020年4月号から毎月連載中 <http://www.health-net.or.jp/syuppan/kenkozukuri/index.html>

Ikaga Lab., Keio University