

# 住環境が居住者の血圧・活動量・睡眠に及ぼす影響に関する実測調査



慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科主任教授  
**伊香賀 俊治**

# 健康等便益可視化が住宅省エネ化に有効



文1 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス：  
日本の温室効果ガス排出量データ(1990-2014)  
文2 気候変動に関する政府間パネル (IPCC)WG3 第5次報告書 (2014.4) 第9章 建物

# 伊香賀研究室の班構成

住宅・都市の健康性・知的生産性・強靱性のコペネフィット評価手法の開発  
**Wellness Group**

**Housing**  
実測・被験者実験を通じて省エネかつ健康長寿を実現する住まいを探究

血圧, 睡眠, 熱中症, 介護予防, ZEHLCCM

**Community**  
実測・データ収集を通じて健康な住宅・地域コミュニティを探究

活動量, 人付き合い, 幼稚園・小学校

**Productivity Group**  
被験者実験を通じて知的生産性を向上させるオフィスを探究

作業効率, 変動空調, 光環境, リラックス

**Resilient Group**  
国・自治体・市民と連携して持続可能な都市・地域・建築を探究

将来評価, 環境未来都市, BLCP\*, LCCM住宅

\*Business Living Continuity Planning

構成員：博士4名+修士12名+学部7名+研究員1名+秘書2名=計26名

# 英国保健省報告書 “Winter Kills”

寒さと循環器系・呼吸系疾患死に関する知見を収録

寒さによる健康リスク

脳卒中  
血圧上昇  
高血圧性疾患リスク増大

肺の抵抗弱体化  
肺炎  
肺感染症リスク増大

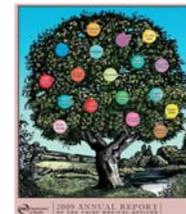
心筋梗塞  
血液の濃化  
冠状動脈血柱症リスク増大

**Box 2: The effect of temperature on health**

Indoor temperature	Effect
21° Celsius	Recommended living room temperature
18° Celsius	Minimum temperature with no health risk, though may feel cold
Under 16° Celsius	Resistance to respiratory diseases may be diminished
9-12° Celsius	Increased blood pressure and risk of cardiovascular disease
5° Celsius	High risk of hypothermia

Source: Department of Health, 2009

NHS (英国国民保健サービス) が定める室温の許容温度18℃

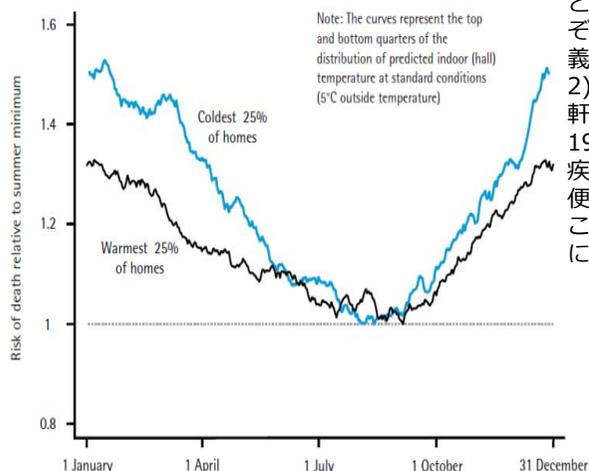


- 1) 国は、冬の寒さによる健康被害を防ぐための計画を立てるべき。
- 2) 医療関係者は、寒さの被害を受けやすい脆弱な住民を識別し、適切な支援を実施すべき。
- 3) 冬の寒さに弱い高齢者のために、温かい衣類を開発・普及すべき。
- 4) 冬の死亡者を減らすために、さらなる調査研究によって死亡リスクの解明が必要

Department of Health, UK: Annual report of the Chief Medical Officer 2009, March 2010.

## 寒い住宅と暖かい住宅の死亡率季節変動

Figure 6: Seasonal fluctuation in mortality in cold and warm homes



- 1) 温かい住宅、寒い住宅は対象となった集団の平均室温のそれぞれの上位25%と下位25%と定義された。
- 2) 1991年のEHCS<sup>※2)</sup>の21,173軒の実態調査結果と1986～1996年の統計で得られた循環器疾患による死亡者のデータを郵便番号を用いマッチングさせることによって室温と循環器疾患による死亡リスクを分析。



文1 Cold Comfort: The social and environmental determinants of excess winter deaths in England, 1986-96, Paul Wilkinson, Megan Landon et al. The Policy Press, 2001, ISBN 1 86134 355 8  
 文2 English House Condition Survey 1991, Department of the Environment, The Stationery Office, 1993

## 英国保健省イングランド防寒計画

寒さからイングランド国民の健康を守り、被害を減らす防寒計画

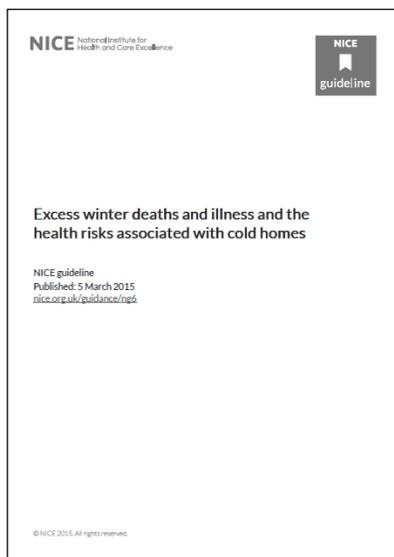


英国保健省イングランド公衆衛生庁 (PHE) によって、国民保健サービス (NHS)、地方政府協議会 (LGA)、気象庁 (Met) との連携のもとに、2011年に策定された枠組み。2013年改訂、最新版2015年10月、2016年1月一部修正

- (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 **18°C**
- (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

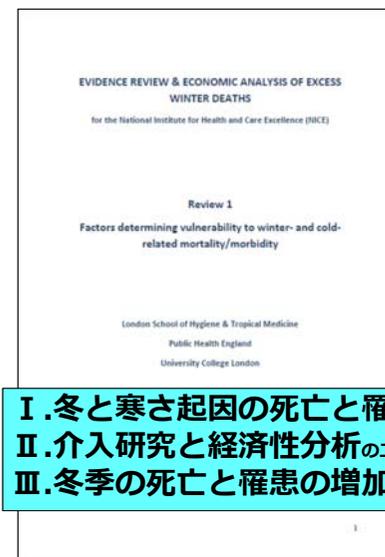
<http://www.metoffice.gov.uk/public/weather/cold-weather-alert/#?tab=coldWeatherAlert>

## 英国立医療技術評価機構ガイドライン



CWP for England の根拠  
 National Institute for Health and Care Excellence (国立医療技術評価機構)  
 "Excess winter deaths and illness and health risk associated with cold homes"  
 (冬季の死亡と疾病の増加ならびに **寒い住宅に関連した健康リスク**)  
 "Evidence review & economic analysis of excess winter deaths" (冬季の死亡増加に関するエビデンスのレビューと経済分析)  
 2015年3月に発行

## 冬季死亡増加エビデンス レビューと経済分析



London School of Hygiene & Tropical Medicine (ロンドン大学 衛生学・熱帯医学部)  
 Public Health England (イングランド公衆衛生庁)  
 University College London (ユニバーシティカレッジロンドン)  
 がNICEのために作成

- I. 冬と寒さ起因の死亡と罹患への脆弱性決定要因のエビデンスレビュー
- II. 介入研究と経済性分析のエビデンスレビュー
- III. 冬季の死亡と罹患の増加防止の取り組み実施のエビデンスレビュー

## 高齢者向けの健康キャンペーン

www.ageuk.org.uk/professional-resources-home/se

### Winter Health Campaign

Each winter, one older person dies the cold can affect health, what y cold and how to support them to

### Winter Health Campaign

Each winter, one older person dies every 7 minutes from the cold. Find out how the cold can affect health, what you can do to spot an older person at risk of the cold and how to support them to keep warm and well this winter.

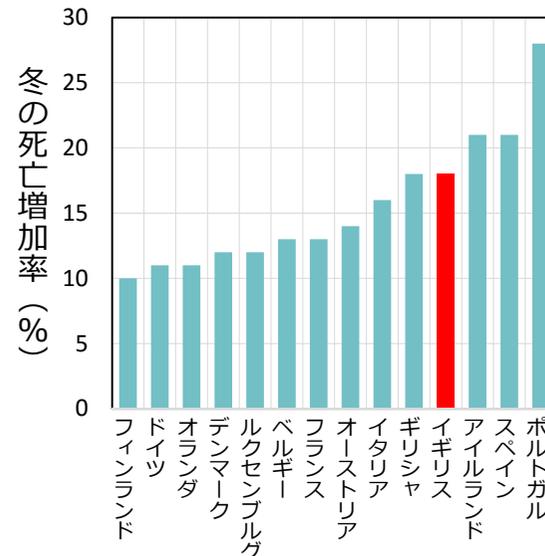
脳卒中  
怪我

居間の室温  
21°C

寝室の室温  
18°C

<http://www.ageuk.org.uk/professional-resources-home/services-and-practice/health-and-wellbeing/winter-health-campaign/>

## 欧州の温暖な国ほど冬の死亡が増大



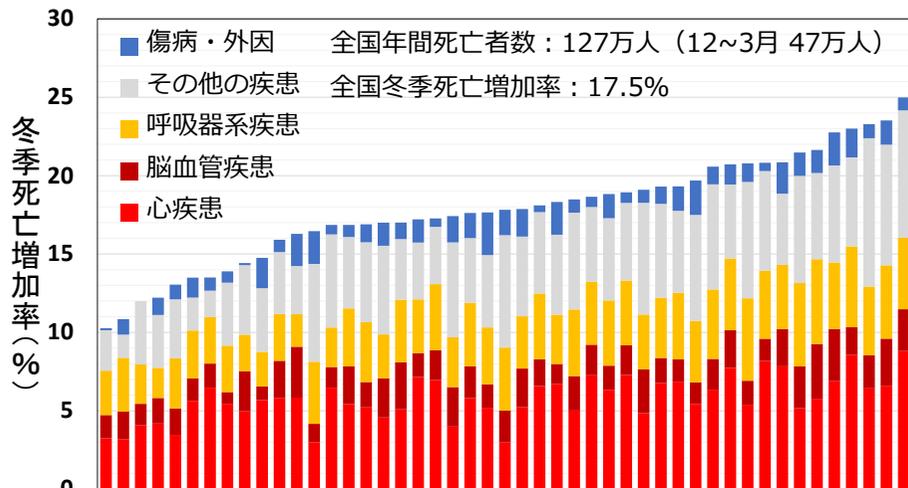
- **18°C 許容温度**
- △ **18°C未満**  
血圧上昇、循環器系疾患の恐れ
- △ **16°C未満**  
呼吸器系疾患に対する抵抗力低下
- × **5°C**  
低体温症を起こす危険大
- × **4~8°C**  
集団レベルで観測される死亡増加する平均外気温度の閾値

出典：英国保健省イングランド公衆衛生庁「イングランド防寒計画 (Cold Weather Plan for England) 2015.10」

**健康・安全性の劣る賃貸住宅  
大家に改修・閉鎖・解体命令  
(英国住宅法2006年改正)**

英国保健省年次報告書 (2010.3)

## 日本でも温暖な県で冬季死亡増加率大



厚生労働省：人口動態統計 (2014年) 都道府県別・死因別・月別からグラフ化

## 高断熱住宅普及地で冬の死亡が少ない

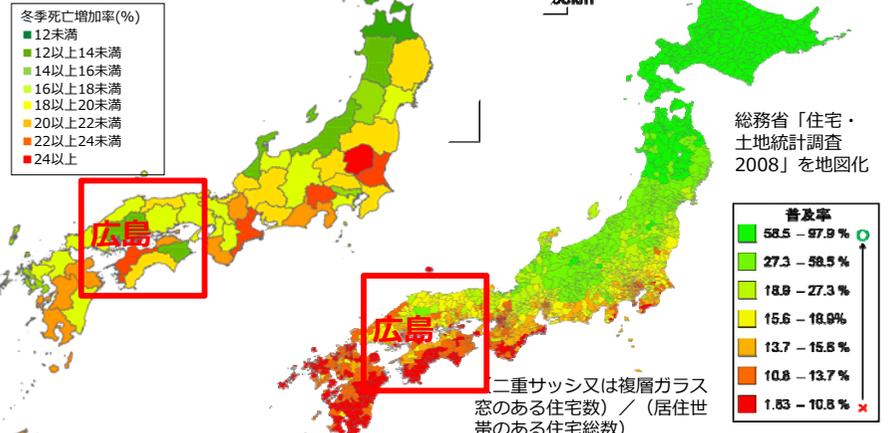
### 冬季死亡増加率

全国 **17.5%**

厚生労働省「人口動態統計2014年」都道府県別・月別からグラフ化

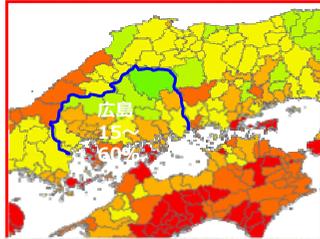
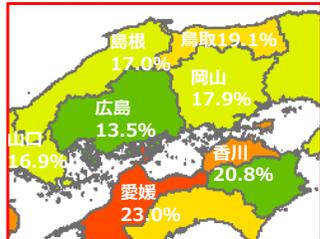
### 高断熱住宅普及率

全国 **15%**程度



# 広島県医師会 心筋梗塞・脳卒中予報

広島県の冬季死亡増加率は**13.5%** 広島県の高断熱住宅普及率は**15~60%**  
 隣県よりも**3.4~9.5Pt少ない** 隣県よりも**10~20Pt普及している**



「心筋梗塞 7日の予報 脳卒中」  
 朝は内陸部を中心に厳しい冷え込みになる。気温の変化に注意。胸の痛みや苦しきなどの異常に気付いたら速やかに受診を。  
 県医師会発表、日本気象協会提供

### 地元の新聞記事

広島県医師会ウェブサイト (現在、中断)  
<http://sinkin.hiroshima.med.or.jp/index2.html>

2006年12月から心筋梗塞及び脳卒中予報を広報。

# 住環境改善で健康長寿につなげられないか

JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造 (研究代表者: 伊香賀)」2012-2015  
 科研費基盤A (研究代表者: 伊香賀) 2012-2013、2014-2016



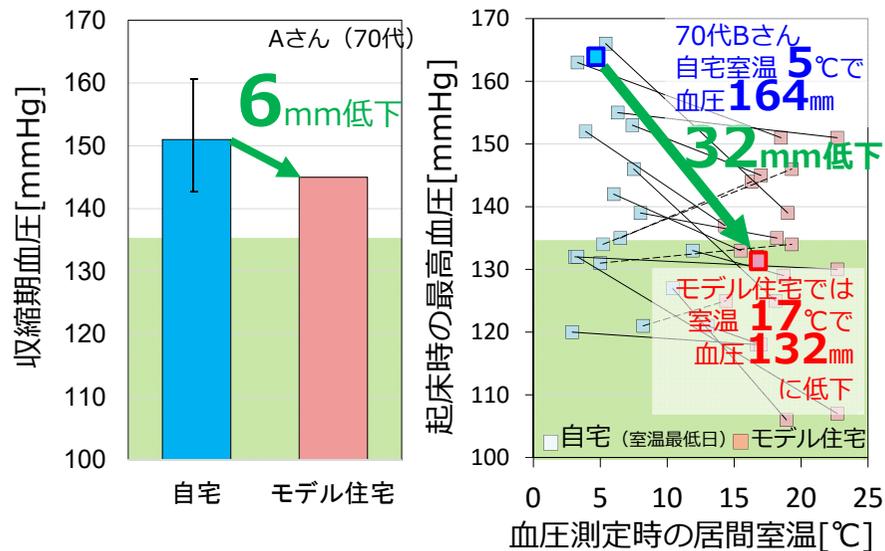
## 温度差減らし、病気のリスク軽減



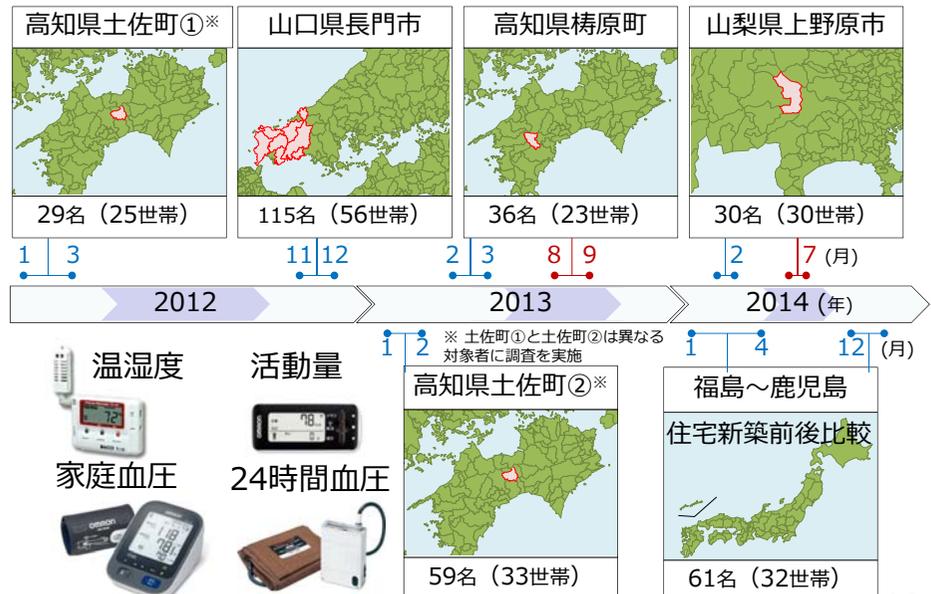
NHKおはよう日本 (2012年11月29日、2013年3月28日放送)

Ikaga Lab., Keio University (Shintaro ANDO, Wataru UMISHIO, Megumi YANAGISAWA)

# 暖かい住宅で寒い自宅に比べ血圧低下

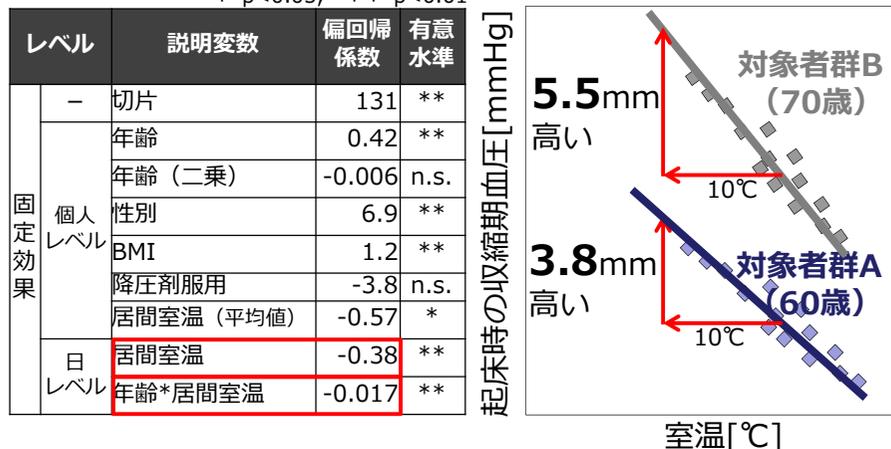


# 室内の寒さと血圧・活動量調査 (200世帯)



## 室温10℃低下で起床時血圧3.8mm上昇

\* p<0.05, \*\* p<0.01

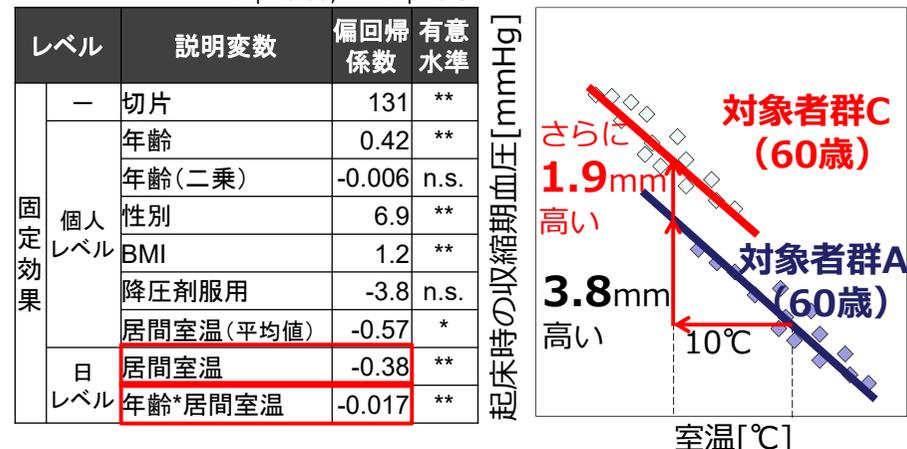


- ① 対象者群Aの血圧は10℃低い朝に3.8mmHg高い(日レベル効果)
- ② 高齢者ほど室温が血圧に及ぼす影響が大きい

海塩渉, 伊香賀俊治, 大塚邦明, 安藤真太郎: マルチレベルモデルに基づく室温による家庭血圧への影響 - 冬季の室内温暖環境が血圧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, Vol.80, No.715, 2015.9

## 平均10℃低い家の住人の血圧1.9mm高い

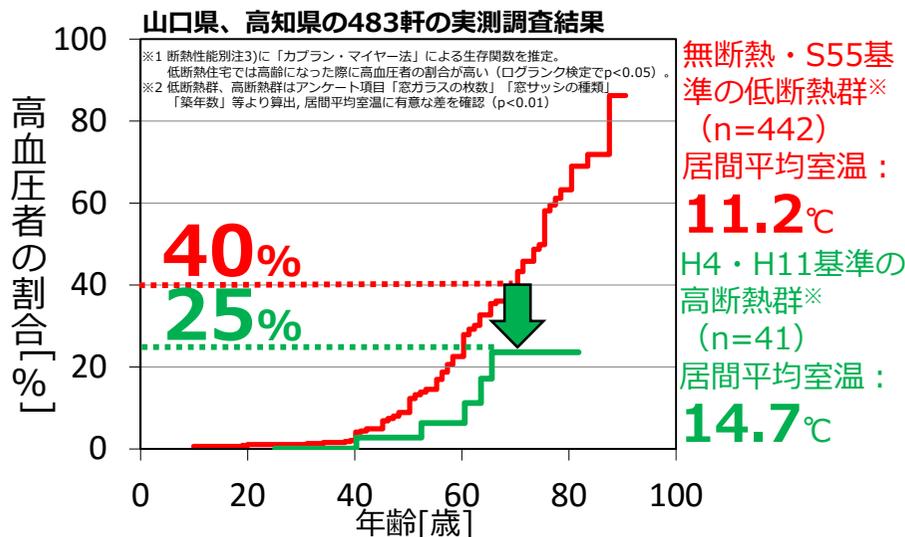
\* p<0.05, \*\* p<0.01



- ① ある対象者群の血圧は10℃低い環境下で3.8mmHg高い(日レベル)
- ② 平均室温が10℃低い住宅居住者はさらに1.9mmHg高い(個人レベル)

海塩渉, 伊香賀俊治, 大塚邦明, 安藤真太郎: マルチレベルモデルに基づく室温による家庭血圧への影響 - 冬季の室内温暖環境が血圧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, Vol.80, No.715, 2015.9

## 低断熱住宅で高齢時の高血圧者割合大



海塩渉, 伊香賀俊治, 大塚邦明, 安藤真太郎: マルチレベルモデルに基づく室温による家庭血圧への影響 - 冬季の室内温暖環境が血圧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, Vol.80, No.715, 2015.9

## 高知県梼原町での10年間コホート調査

### 調査対象

- ・高知県梼原町東区(人口1,492人、664世帯)
- ・過去12年にわたる、町当局による大規模な医療調査と健康指導
- ・梼原町の1人当たり医療費: 県平均より13%少なく、高齢者については23%少ない

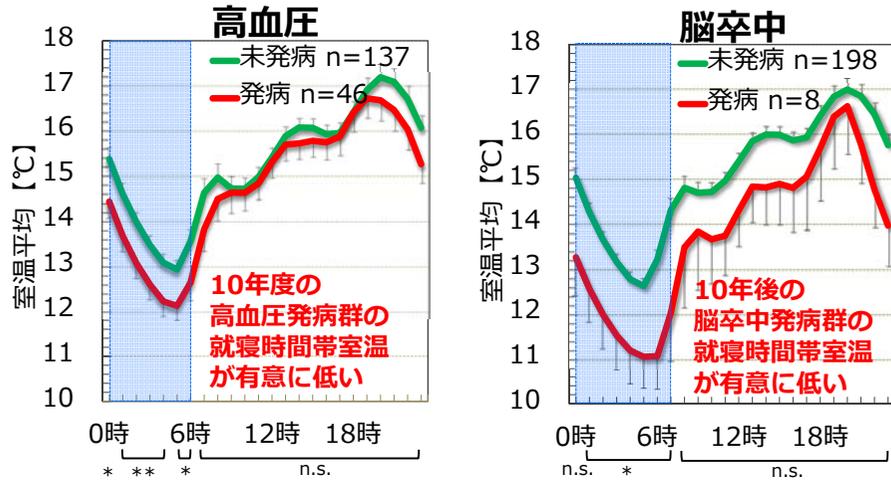


### 調査概要(有効サンプル n=214)

- ・調査年度 ▶ 2003年 → 2013年
  - ・発病調査 ▶ 10年間の発病の確認
  - ・室温計測 ▶ 推定 ← 測定 (2013.11)
- 仮定『10年間住環境が変わっていない』  
断熱改修を行ったサンプルは除外

JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造(伊香賀俊治・星 旦二・梼原町)」社会実証事業前川、安藤、伊香賀、星旦二ほか: 寒冷環境による循環器疾患発病リスクに関するコホート研究、日本建築学会九州支部、2016年3月

## 高血圧・脳卒中発病群の就寝時間帯室温が低い



※ t検定による発病群と未発病群の室温平均の差の検定を1時間毎に実施  
 グループ変数：10年間の各疾患の発病有無(0:未発病、1:発病) ※初期有病者・完治は除外  
 説明変数：24時間の1時間毎の平均室温(実数)  
 JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造(伊香賀俊治・星 旦二・梶原明)」社会実証事業  
 前川、安藤、伊香賀、星旦二ほか：寒冷環境による循環器疾患発病リスクに関するコホート研究、日本建築学会九州支部、2016年3月

## 寒い住宅の10年後高血圧発病：6倍越

0時に18℃未満の住宅居住者の高血圧発病リスク **“6.67倍”**

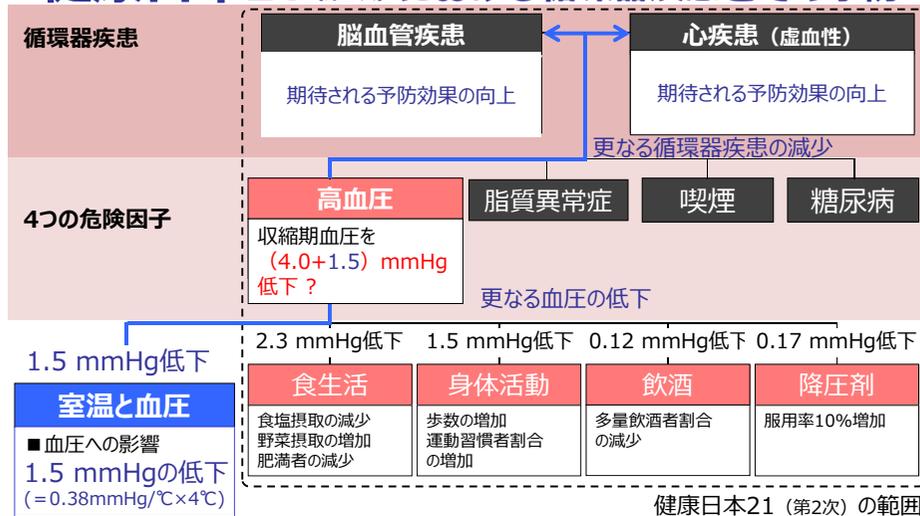
従属変数：高血圧発病有無※1 (0:未発病 1:発病)

共変量	有意 確率	調整 オッズ比	95%信頼区間	
			下限	上限
0時室温平均 (1:18℃以上 2:18℃未満)	.030	<b>6.666</b>	1.205	36.869
年齢 (1:50歳未満 2:50-64歳 3:65歳-75歳)	.001	3.138	1.613	6.103
BMI※2 (1:肥満以外 2:肥満)	.011	4.131	1.381	12.356
性別 (1:男性 2:女性)	.656	1.264	.451	3.542
職業 (1:無職 2:有職)	.057	.100	.009	1.075
等価所得※3 (1:150万未満 2:150万以上)	.273	1.006	.995	1.017
喫煙歴 (1:無し 2:有り)	.397	.584	.168	2.027
飲酒 (1:週3日未満 2:週3日以上)	.863	1.022	.800	1.305
味付け嗜好 (1:薄い味 2:普通 3:濃い味)	.242	1.932	.641	5.819

Hosmer-Lemishowの検定 p=.053 正判別率 80.7%

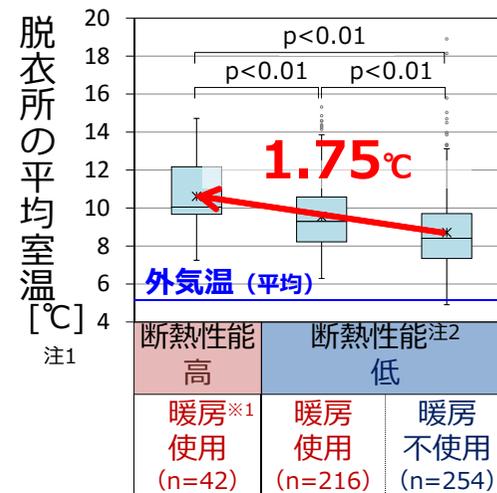
※1…脳卒中、心疾患については発病したサンプルが少なく調整オッズ比を求めることが出来なかった為、高血圧のみを対象  
 ※2…BMIが25.0以上の人を肥満とした。 ※3…世帯年収を世帯人数の平方根で除したもの。  
 JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造(伊香賀俊治・星 旦二・梶原明)」社会実証事業  
 前川、安藤、伊香賀、星旦二ほか：寒冷環境による循環器疾患発病リスクに関するコホート研究、日本建築学会九州支部、2016年3月

## 健康日本21 (第2次) における循環器疾患とその予防



➔住環境を将来的に加えられるか？

## 暖かい住宅が生活活動量を促進



愛媛県新居浜市での調査

断熱性能 ← 暖房

身体活動促進の効果

= 推定値 × 室温の変化  
 = 0.364 Ex/(℃・日) × 1.75℃  
 = **0.637 Ex/日**  
 約 **1400** 歩/日に相当

注1) n=人×日 脱衣所で暖房を使用している住宅は除外 注2) アンケート結果 (窓ガラスの枚数、窓サッシの種類、築年数) から断熱基準 (住宅省エネルギー基準) を推定: 断熱高…平成4年基準以上、断熱低…昭和55年基準以下  
 注3) 合計歩数[歩/日]=2216.024×生活活動量[Ex/日] ※切片なしモデル (単回帰分析)  
 柳澤 恵, 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 植野公宏, 星 旦二: 住宅の温熱環境及び断熱性能による身体活動への影響, 日本建築学会環境系論文集, Vol.80, No.716, 2015.10

# 生活活動量のマルチレベル分析結果

		推定値	標準誤差
切片		-0.723	2.29
個人レベル	平均室温 <sup>注1</sup> [°C]	<b>.364**</b>	.104
	年齢 [歳]	-.028	.020
	性別 [1) 男性, 2) 女性]	-.171	.655
	BMI [1) 普通体重以外, 2) 普通体重]	.349	.326
	世帯収入 [1) 300万円未満, 2) 300万円以上]	-.125	.399
	最終学歴 [1) 高等学校以下, 2) 大学・大学院]	.362	.368
	職業 [1) 無職・定年退職, 2) 専業主婦]	-.145	.751
	喫煙習慣 [1) なし, 2) あり]	-.521	.798
	飲酒習慣 [1) 週6-7, 2) 週3-5, 3) 週1-2, 4) なし]	.101	.130
	延床面積 [m <sup>2</sup> ]	.001	.001
日レベル	平均室温 <sup>注2</sup> [°C]	.477	.340
レベル	平均外気温 [°C]	-.009	.136

1°C暖かい住宅  
**+0.364 Ex/日**

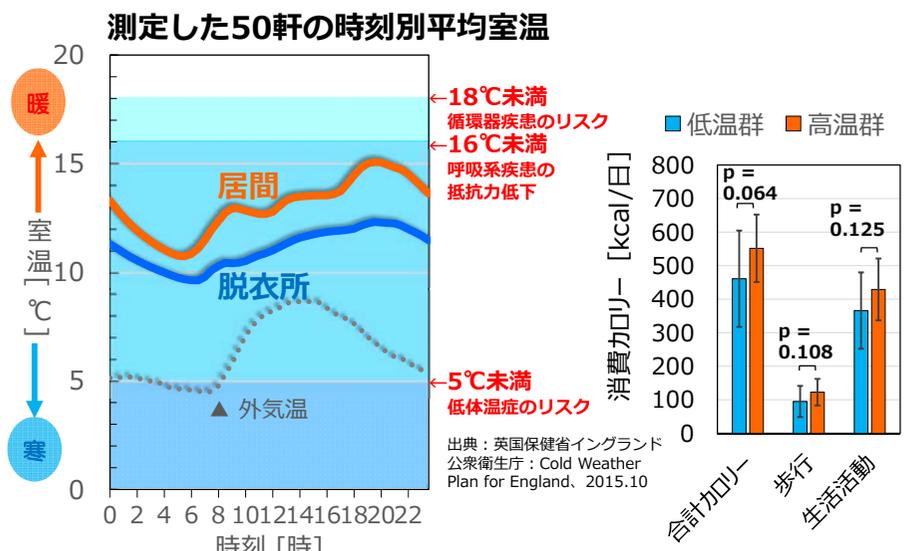
目的変数: 生活活動量[Ex/日] n=279(22人) 赤池情報基準: 908 -2対数尤度: 868 \*\* : p<0.01  
注1) 測定期間中の平均値 注2) 個人ごとの偏差(測定値-測定期間中の平均値)  
柳澤 恵, 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 樋野公宏, 星 旦二: 住宅の温熱環境及び断熱性能による身体活動への影響, 日本建築学会環境系論文集, Vol.80, No.716, 2015.10

# 歩行活動量、身体機能実測

日程	2014年10月6日 ~ 2015年10月31日		
サンプル	開始時: 80人 → 終了時: 62人		
測定項目	生活活動量 [METs (運動強度) × 時間/日]	活動量計※1 温度計	
	歩行活動量 [METs (運動強度) × 時間/日]		
	血流関連	血圧	体組成・身体機能測定の様子
		脈波	
	骨格筋関連	身長	体組成・身体機能測定の様子
		骨格筋量※2	
		握力	
	身体機能	長座体前屈	体組成・身体機能測定の様子
		片脚バランス	
	歩行機能	5m歩行時間 (通常歩行・課題歩行)	

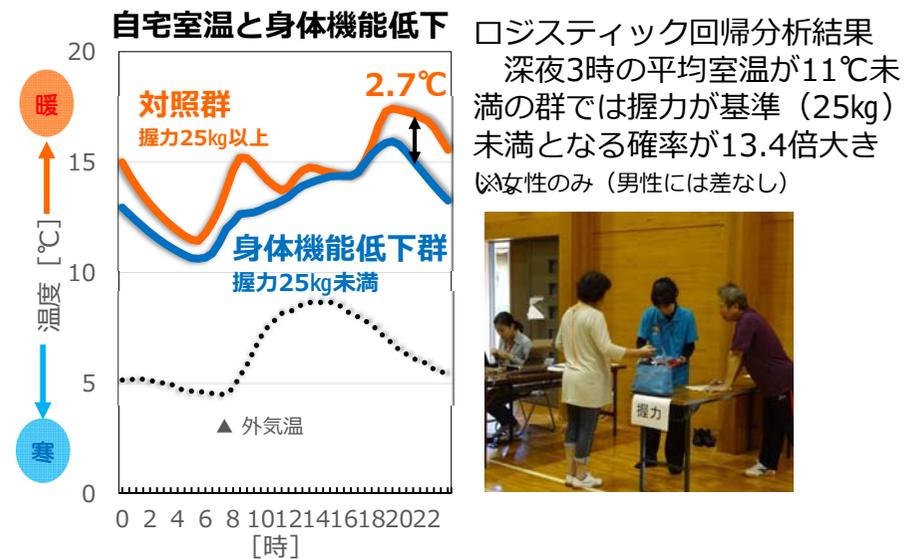
- 歩行活動量のデータとスクリーニング
  - ① 全歩行活動量、中高強度歩行活動量 (3METs以上) を分析に使用
  - ② 装着時間が10時間未満の日、雨天日を除外
  - ③ 対象者ごとの月平均歩行活動量を1サンプルとし、外れ値 (95%) サンプルを除外
- ※1) 使用機器: HJA-750C(OMRON)※2) 使用機器: Inbody420(Inbody)、測定方法: バイオインピーダンス法

## 寒冷な住宅が身体／認知機能を低下させる?



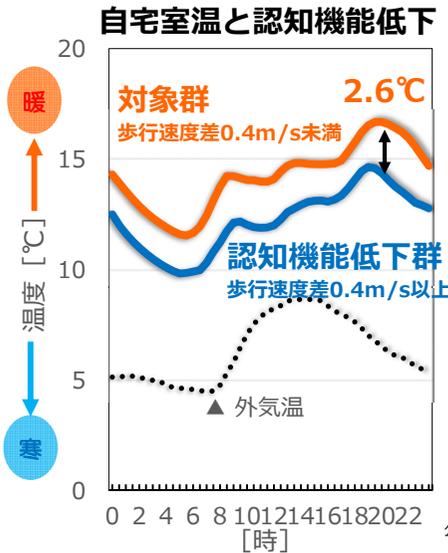
篠原幸志朗, 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 樋野公宏: 高齢者身体機能と住まいの実測調査に基づく虚弱要因分析, 日本建築学会大会 (九州), 2016.9 (予定)

## 寒冷な住宅での身体機能低下確率は13倍



篠原幸志朗, 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 樋野公宏: 高齢者身体機能と住まいの実測調査に基づく虚弱要因分析, 日本建築学会大会 (九州), 2016.9 (予定)

# 寒冷な住宅での認知機能低下確率は4倍



ロジスティック回帰分析の結果、深夜3時の平均室温が11°C未満の群では歩行速度差が0.4m/s以上となる（認知機能低下進展の）確率が4.26倍大きい



歩行速度差：前後3mづつの助走区間と5mの歩行区間を、調査員が伝える2桁の数字を回答しながら歩行する二重課題歩行速度から通常歩行速度を引いたもの

1) 吉川吉晴ら、在宅高齢者の二重課題歩行の関連要因、日本公衆衛生雑誌 第60巻 第1号2013.

篠原幸志朗, 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 種野公宏:高齢者身体機能と住まいの実測調査に基づく虚弱要因分析, 日本建築学会大会(九州), 2016.9(予定)  
Ikaga Lab., Keio University (Toko SERA)+Ando Lab., Univ. of Kitakyushu (Koshiro SHINOHARA)

# 住環境が健康寿命に与える影響調査

## 1 質問紙調査



千里NTで90名 (2014年度)

設問例(全26問)

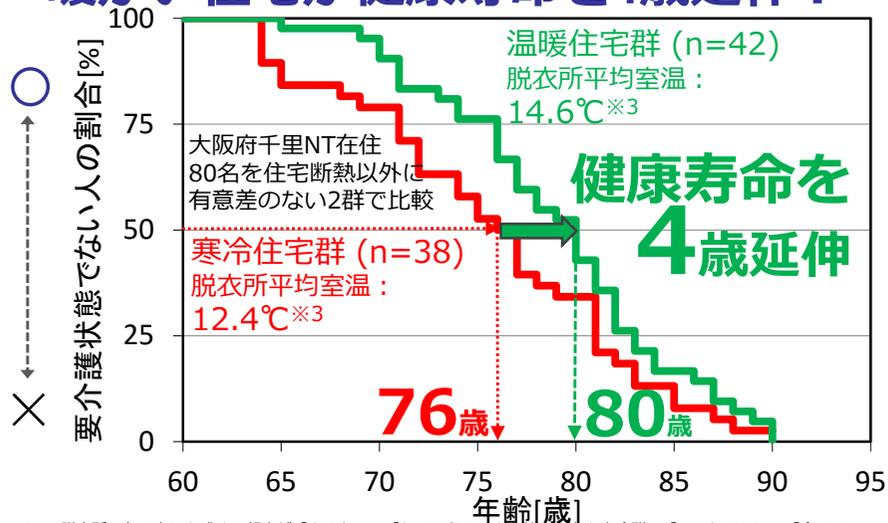
住宅について  
住宅内で寒いと  
感じることはありますか？

健康について  
最近食欲は  
ありますか？

転倒について  
過去1年以内に  
転倒しましたか？

林侑江, 伊香賀俊治, 星旦二, 安藤真太郎:住宅内温熱環境と居住者の介護予防に関するイベントヒストリー分析, -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-, 日本建築学会環境系論文集 第81巻第729号, 2016.11(掲載決定)  
Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI)

# 暖かい住宅が健康寿命を4歳延伸？



\*1 脱衣所で冬に寒と感じる頻度が「よくある」「たまにある」と回答した者を寒冷群、「めったにない」「全くない」と回答した者を温暖群に分類 \*2 両群に個人属性(性別、BMI、学歴、経済的満足度、同居者の有無)の差がない(χ<sup>2</sup>検定でp>0.05)ことを確認 \*3 t検定でp<0.05

林侑江, 伊香賀俊治, 星旦二, 安藤真太郎:住宅内温熱環境と居住者の介護予防に関するイベントヒストリー分析, -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-, 日本建築学会環境系論文集 第81巻第729号, 2016.11(掲載決定)

Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI)

# 高断熱住宅も転居前後血圧・睡眠・体温測定

対象	高断熱住宅への転居者である全国の男女			
サンプル数	第Ⅰ期調査		第Ⅱ期調査	
	転居前	転居後	転居前	転居後
	61名(32世帯)	54名(27世帯)	37名(18世帯)	34名(17世帯)

■実測調査

温湿度	血圧	睡眠	体温
温度 湿度	家庭血圧	睡眠状態 覚醒状態 睡眠深度	鼓膜温

■アンケート調査

工務店向け	対象者向け
顧客住宅(詳細質問)	住宅文 <sup>1</sup> , 地域文 <sup>2</sup> , 健康状態

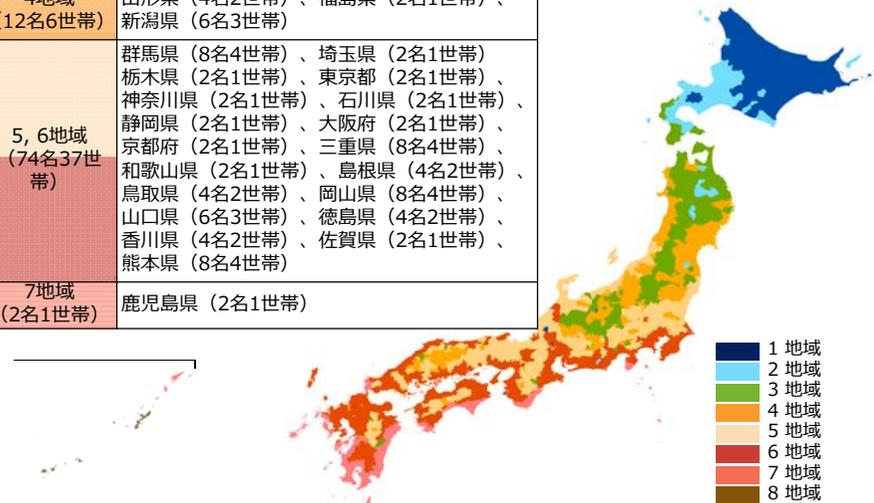
文1 一般社団法人日本サステナブル建築協会「CASBEE健康チェックリスト」, 2011  
文2 出口満, 健康維持増進に向けた地域環境評価ツールの開発と有効性の検証, 日本建築学会環境系論文集, 2012

海塩 渉, 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 大塚邦明:高断熱住宅への住み替え前後の家庭血圧比較, -冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査(その3)-, 日本建築学会環境系論文集Vol.81, No.722, pp.357-366, 2016.4

Ikaga Lab., Keio University (Wataru UMISHIO, Chika OHASHI, Naoto TAKAYAMA)

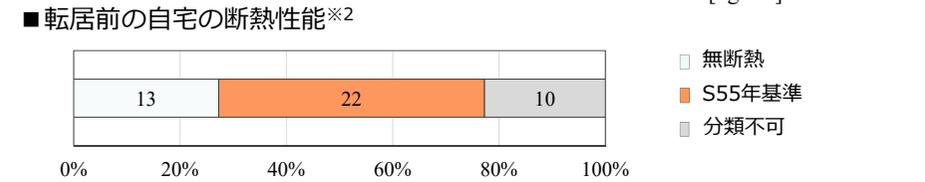
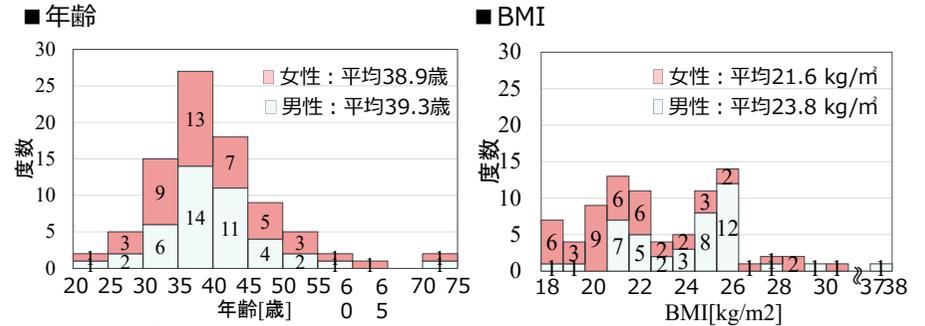
# 高断熱住宅転居前後調査対象地

地域区分	都道府県 (サンプル数)
4地域 (12名6世帯)	山形県 (4名2世帯)、福島県 (2名1世帯)、新潟県 (6名3世帯)
5, 6地域 (74名37世帯)	群馬県 (8名4世帯)、埼玉県 (2名1世帯)、栃木県 (2名1世帯)、東京都 (2名1世帯)、神奈川県 (2名1世帯)、石川県 (2名1世帯)、静岡県 (2名1世帯)、大阪府 (2名1世帯)、京都府 (2名1世帯)、三重県 (8名4世帯)、和歌山県 (2名1世帯)、島根県 (4名2世帯)、鳥取県 (4名2世帯)、岡山県 (8名4世帯)、山口県 (6名3世帯)、徳島県 (4名2世帯)、香川県 (4名2世帯)、佐賀県 (2名1世帯)、熊本県 (8名4世帯)
7地域 (2名1世帯)	鹿児島県 (2名1世帯)



海塩 渉, 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 大塚邦明: 高断熱住宅への住み替え前後の家庭血圧比較, -冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査(その3)-, 日本建築学会環境系論文集Vol.81, No.722, pp.357-366, 2016.4

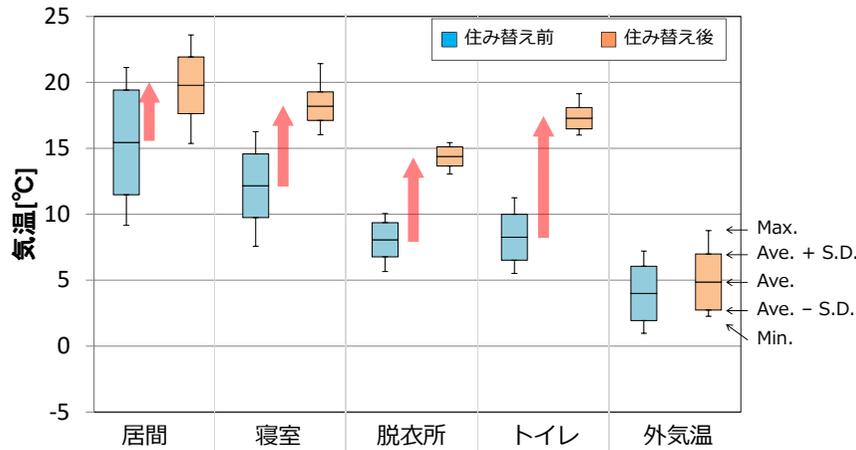
# 高断熱住宅転居前後の調査対象者・住宅属性



※1 体格指数: Body Mass Index (BMI[kg/m<sup>2</sup>]= (体重[kg]/身長[m])<sup>2</sup>)  
 ※2 高柳絵里, 伊香賀俊治ほか, 「健康維持増進に向けた住環境評価ツールの有効性の検証」, 日本建築学会環境系論文集, 2011を基にアンケート結果より算出, 世帯主の回答のみ集計

海塩 渉, 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 大塚邦明: 高断熱住宅への住み替え前後の家庭血圧比較, -冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査(その3)-, 日本建築学会環境系論文集Vol.81, No.722, pp.357-366, 2016.4

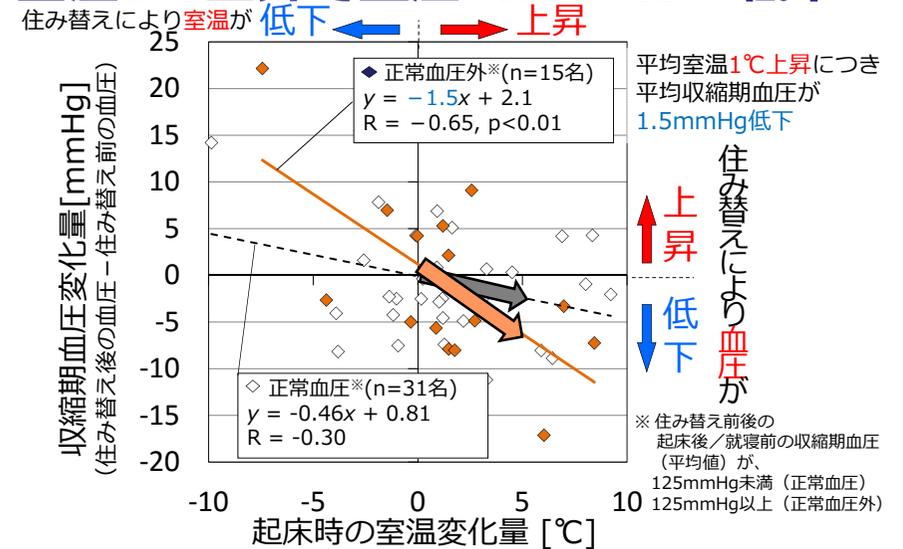
# 高断熱住宅転居前後の各室室温改善例



- ① 全部屋において、住み替え後に室温が上昇
- ② 特に、非暖房室(脱衣所・トイレ)の室温上昇が顕著

海塩 渉, 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 大塚邦明: 高断熱住宅への住み替え前後の家庭血圧比較, -冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査(その3)-, 日本建築学会環境系論文集Vol.81, No.722, pp.357-366, 2016.4

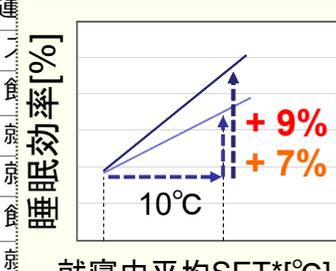
# 室温5℃上昇で血圧2.3~7.5mm低下



伊香賀俊治, 海塩 渉, 大橋知佳, 馬淵富夫: 高断熱住宅転居後における居住者の血圧・睡眠・体温の変化に関する実測調査(その1) 調査概要と居住者の症状・体温の変化, 日本建築学会大会(関東), 2015.9

# 寝室環境と睡眠効率のマルチレベル分析

レベル	説明変数	推定値	有意水準
個人レベル	切片	88.2	***
	年齢 [実数]	-0.4	**
	性別 [1)男性 2)女性]	1.2	***
	BMI [実数]	-0.6	*
日レベル	10°C暖かい住宅の効果 +9% (長期的影響)	1.4	***
	10°C暖かい日の効果 +7% (短期的影響)	1.7	***
	10°C暖かい住宅の効果 +7% (短期的影響)	-2.3	***
	10°C暖かい日の効果 +7% (短期的影響)	0.9	***
	10°C暖かい住宅の効果 +7% (短期的影響)	-0.7	***
	10°C暖かい日の効果 +7% (短期的影響)	-1.8	**



※1 n = 123名 × 最大19日 = 1421 ※2 AIC: 1.5 × 10<sup>4</sup> ※\*p<0.10 \*\*p<0.05 \*\*\*p<0.01

大橋知佳: 夏季・冬季の住宅内温熱環境が睡眠に及ぼす影響、慶應義塾大学修士論文 (2016年2月)

# 就寝中最低SET\*改善が睡眠効率を向上

▷ 転居前後での睡眠効率の変化を従属変数とした重回帰分析を実施

投入された変数				
分類	変数	偏回帰係数	標準化偏回帰係数	有意水準
転居前後の変化	就寝中最低SET*変化量	0.75	0.38	0.022
投入されなかった変数				
分類	変数	投入されたときの標準化偏回帰係数	有意水準	
転居前	性別	0.20	0.21	
	年代	0.15	0.37	
	BMI	0.21	0.18	
	ストレス	-0.10	0.53	
転居前後の変化	運動習慣	0.081	0.62	
	飲酒習慣	0.064	0.69	
	音・振動	-0.071	0.67	
	眩しさ	-0.22	0.19	
	就寝中平均SET*変化量	0.56	0.37	
	就寝中最高SET*変化量	0.26	0.33	
就寝中平均外気温変化量	0.025	0.89		

▶ 個人属性や転居前後の生活習慣、音・光環境の変化を考慮した上でも就寝中最低SET\*の上昇が睡眠効率向上に寄与

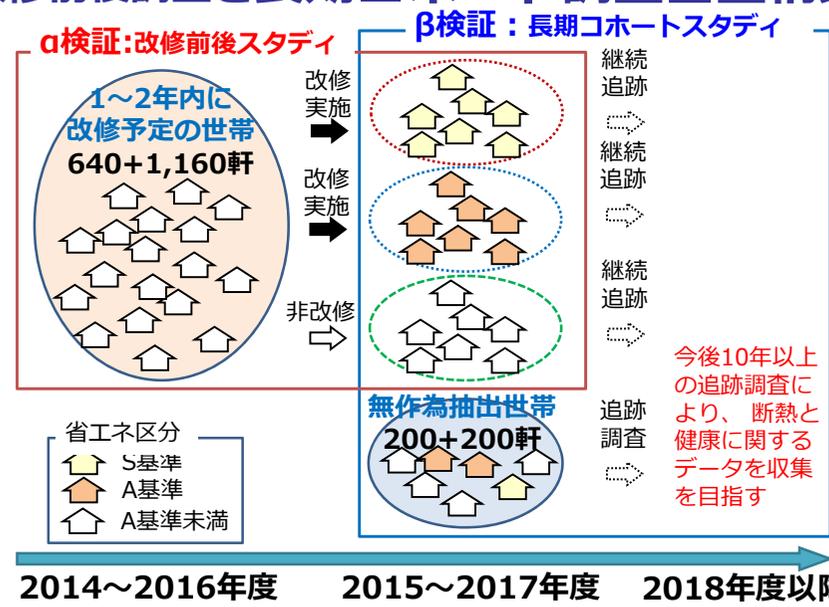
大橋知佳: 夏季・冬季の住宅内温熱環境が睡眠に及ぼす影響、慶應義塾大学修士論文 (2016年2月)

# 国交省スマートウェルネス住宅等推進事業

全国で2000軒の断熱改修・4000人調査 (2014~2018年度)

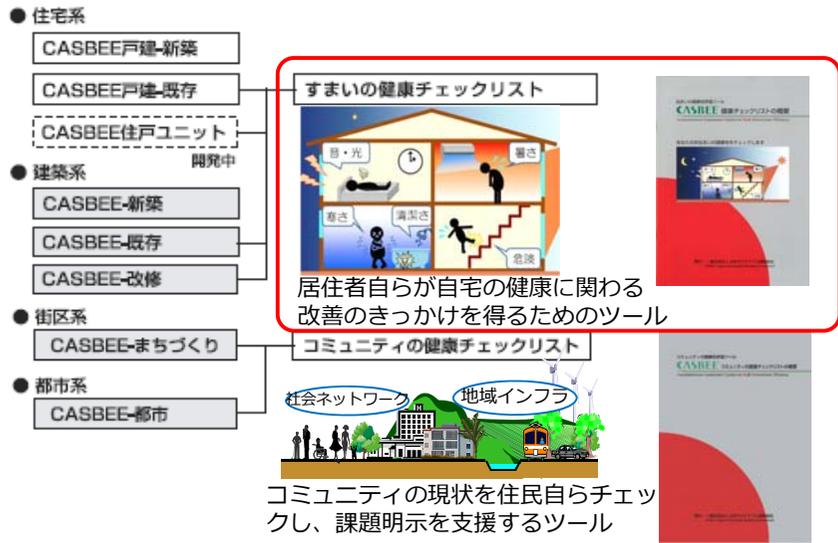


# 改修前後調査と長期コホート調査基盤構築





# 住まいの健康チェックリスト

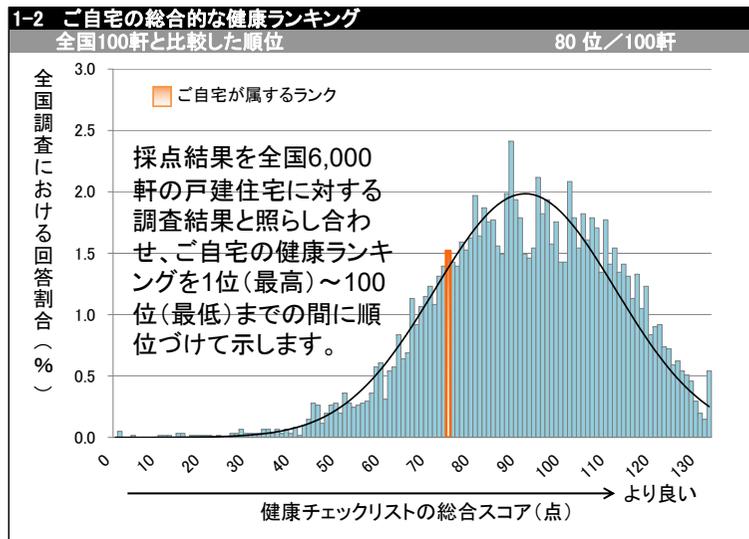


国土交通省健康維持増進住宅研究委員会（村上周三委員長）健康チェックリストWG（村上周三主査）

# CASBEE健康チェックリストの評価項目 (抜粋)

部屋・場所	質問内容	チェック	健康要素 (※3)
① 居間・リビング	1 夏、部屋を閉め切って、エアコンや扇風機をつけずに過ごすことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	2 夏、冷房が効かずに暑いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	3 冬、暖房が効かずに寒いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	4 窓・ドアを開けても、室内や外の音・振動が気になることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(静)
	5 夜、照明が足りずに暗いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(明)
	6 おいがかもることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	7 床ですべることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)
② 寝室	8 夏、暑くて寝れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	9 夏や梅雨時にジメジメして寝れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	10 夏、部屋を閉め切って、エアコンや扇風機をつけずに寝ることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	11 冬、寒くて寝れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	12 冬、起きたときに鼻やのどが乾燥していることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	13 窓・ドアを開けても、室内や外の音・振動が気になって寝れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(静)
	14 夜、周囲が明るすぎて寝れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(明)
③ キッチン	15 調理時、湿気やにおいがかもることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	16 調理台の周辺にカビが発生していますか？ (※1)	<input type="checkbox"/>	(清)
	17 水道水に嫌な味やにおいするのはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	18 狭さや高さなどのため無理な姿勢をとることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)
	19 やけどする危険を感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)
④ 浴室・洗面	20 冬、脱衣所が寒いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	21 冬、浴室が寒いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	22 カビが発生していますか？ (※1)	<input type="checkbox"/>	(清)
	23 嫌なにおいを感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	24 足裏で転ぶ危険を感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)

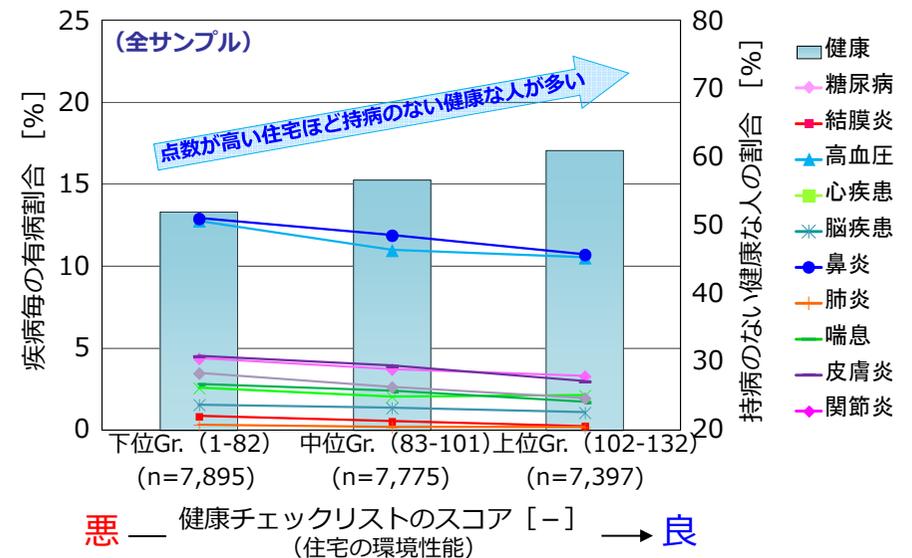
# 健康チェックリストで自宅の健康度を診断



注3) 全国調査結果は戸建住宅6,000軒のものとなりますが、ご自宅が集合住宅でも比較可能です。

伊香賀俊治、村上周三、清家 剛ほか：居住環境における健康維持増進に関する研究(その52) CASBEE健康チェックリストの概要と今後の展開、日本建築学会大会学術講演梗概集、2011.8

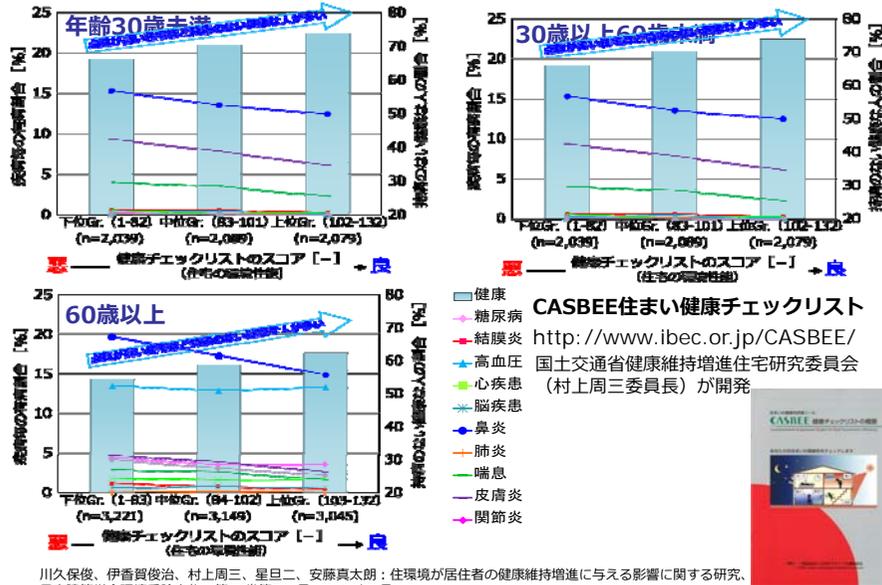
# 住環境と住民の健康状態の関係



国土交通省健康維持増進住宅研究委員会（委員長 村上周三）の2011年度活動として実施

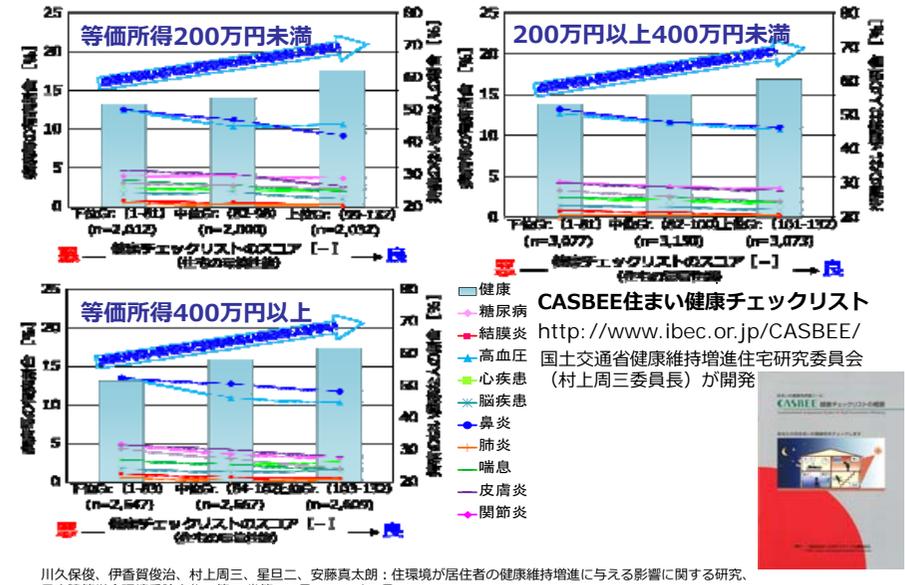
川久保俊、伊香賀俊治、村上周三、星旦二、安藤真太郎：住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究、日本建築学会環境系論文集 第79巻第700号、2014年6月

# 住環境が良い群の有病者割合が少ない



川久保俊、伊香賀俊治、村上周三、星旦二、安藤真太郎：住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究、日本建築学会環境系論文集 第79巻第700号、2014年6月

# 住環境が良い群の有病者割合が少ない



川久保俊、伊香賀俊治、村上周三、星旦二、安藤真太郎：住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究、日本建築学会環境系論文集 第79巻第700号、2014年6月

## スコアと各種疾病の有病数クロス集計、オッズ比

健康チェックリストスコアと各疾病の有病割合との関連	疾病あり (人)	合計 (人)	有病割合 (%)	オッズ比	オッズ比 (下限)	オッズ比 (上限)	有意確率 (p値)
糖尿病	下位Gr. (1-82点)	346	7,895	4.38	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	290	7,775	3.73	0.845	0.721	0.991
	上位Gr. (102-132点)	244	7,397	3.30	0.744	0.630	0.880
	合計 (人)	880	23,067	3.81	-	-	-
結膜炎	下位Gr. (1-82点)	67	7,895	0.85	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	43	7,775	0.55	0.650	0.442	0.954
	上位Gr. (102-132点)	19	7,397	0.26	0.301	0.181	0.501
	合計 (人)	129	23,067	0.56	-	-	-
高血圧	下位Gr. (1-82点)	1,009	7,895	12.78	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	854	7,775	10.98	0.842	0.764	0.928
	上位Gr. (102-132点)	779	7,397	10.53	0.803	0.727	0.887
	合計 (人)	2,642	23,067	11.45	-	-	-
心疾患	下位Gr. (1-82点)	204	7,895	2.58	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	160	7,775	2.06	0.792	0.642	0.977
	上位Gr. (102-132点)	157	7,397	2.12	0.818	0.662	1.009
	合計 (人)	521	23,067	2.26	-	-	-
脳疾患	下位Gr. (1-82点)	123	7,895	1.56	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	106	7,775	1.36	0.873	0.672	1.135
	上位Gr. (102-132点)	80	7,397	1.08	0.691	0.520	0.917
	合計 (人)	309	23,067	1.34	-	-	-
鼻炎	下位Gr. (1-82点)	1,020	7,895	12.92	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	925	7,775	11.90	0.910	0.828	1.001
	上位Gr. (102-132点)	793	7,397	10.72	0.809	0.733	0.893
	合計 (人)	2,738	23,067	11.87	-	-	-

国土交通省健康維持増進住宅研究委員会 (委員長 村上周三) の2011年度活動として実施

川久保俊、伊香賀俊治、村上周三、星旦二、安藤真太郎：住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究、日本建築学会環境系論文集 第79巻第700号、2014年6月

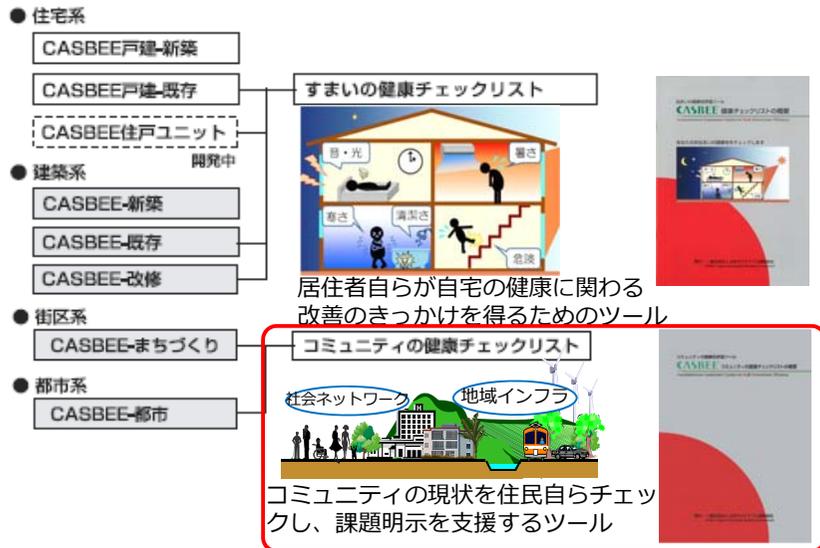
## スコアと各種疾病有病数クロス集計、オッズ比

健康チェックリストスコアと各疾病の有病割合との関連	疾病あり (人)	合計 (人)	有病割合 (%)	オッズ比	オッズ比 (下限)	オッズ比 (上限)	有意確率 (p値)
肺炎	下位Gr. (1-82点)	27	7,895	0.34	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	14	7,775	0.18	0.526	0.275	1.003
	上位Gr. (102-132点)	14	7,397	0.19	0.553	0.290	1.055
	合計 (人)	55	23,067	0.24	-	-	-
喘息	下位Gr. (1-82点)	222	7,895	2.81	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	196	7,775	2.52	0.847	0.695	1.032
	上位Gr. (102-132点)	127	7,397	1.72	0.604	0.484	0.753
	合計 (人)	535	23,067	2.32	-	-	-
皮膚炎	下位Gr. (1-82点)	357	7,895	4.52	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	305	7,775	3.92	0.862	0.737	1.008
	上位Gr. (102-132点)	221	7,397	2.99	0.650	0.548	0.771
	合計 (人)	883	23,067	3.83	-	-	-
関節炎	下位Gr. (1-82点)	275	7,895	3.48	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	205	7,775	2.64	0.750	0.624	0.902
	上位Gr. (102-132点)	145	7,397	1.96	0.554	0.452	0.679
	合計 (人)	625	23,067	2.71	-	-	-
健康チェックリストスコアと疾病がない割合との関連	疾病なし (人)	合計 (人)	疾病なし割合 (%)	オッズ比	オッズ比 (下限)	オッズ比 (上限)	有意確率 (p値)
疾病がない	下位Gr. (1-82点)	4,108	7,895	52.03	1.000	-	-
	中位Gr. (83-101点)	4,408	7,775	56.69	1.207	1.133	1.285
	上位Gr. (102-132点)	4,512	7,397	61.00	1.442	1.352	1.537
	合計 (人)	13,028	23,067	56.48	-	-	-

国土交通省健康維持増進住宅研究委員会 (委員長 村上周三) の2011年度活動として実施

川久保俊、伊香賀俊治、村上周三、星旦二、安藤真太郎：住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究、日本建築学会環境系論文集 第79巻第700号、2014年6月

# コミュニティの健康チェックリスト



国土交通省健康維持増進住宅研究委員会（村上周三委員長）健康コミュニティガイドライン部会（伊香賀俊治部会長）

# 調査概要対象都市

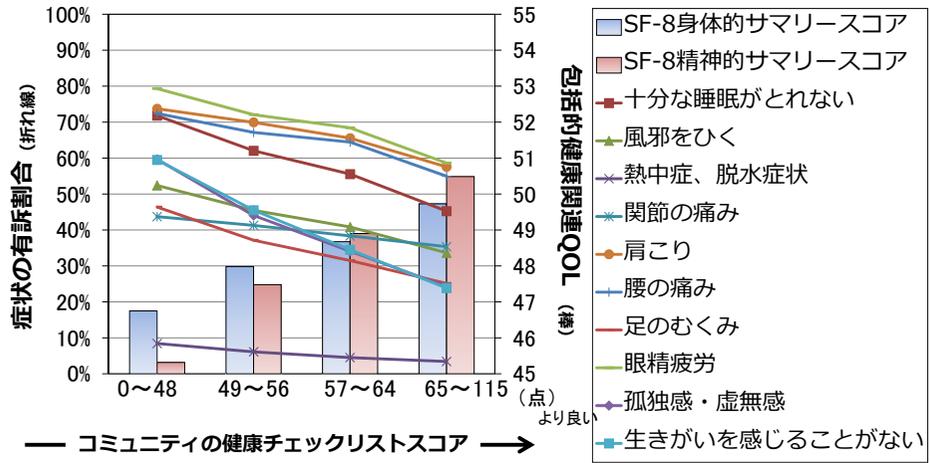
全ての「県庁所在地」「政令指定都市」「中核市」「特例市」を含む148市区町村に配信

分類	数	都市名（重複する場合は未記載）
県庁所在地	47	札幌市、青森市、盛岡市、仙台市、秋田市、山形市、福島市、水戸市、宇都宮市、前橋市、さいたま市、千葉市、新宿区、横浜市、新潟市、富山市、金沢市、福井市、甲府市、長野市、岐阜市、静岡市、名古屋市、津市、大津市、京都市、大阪市、神戸市、奈良市、和歌山市、鳥取市、松江市、岡山市、広島市、山口市、徳島市、高松市、松山市、高知市、福岡市、佐賀市、長崎市、熊本市、大分市、宮崎市、鹿児島市、那覇市
政令指定都市	20 非県庁所在地：5	川崎市、相模原市、浜松市、堺市、北九州市
中核市	41 非県庁所在地：22	函館市、旭川市、郡山市、いわき市、高崎市、高崎市、川崎市、船橋市、柏市、横須賀市、豊橋市、岡崎市、豊田市、豊中市、高槻市、東大阪市、姫路市、尼崎市、西宮市、倉敷市、福山市、下関市、久留米市
特例市	40 非県庁所在地：34	八戸市、つくば市、伊勢崎市、太田市、熊谷市、川口市、所沢市、春日部市、草加市、越谷市、平塚市、小田原市、茅ヶ崎市、厚木市、大和市、長岡市、上越市、松本市、沼津市、富土市、一宮市、春日井市、四日市市、岸和田市、吹田市、枚方市、茨木市、八尾市、寝屋川市、明石市、加古川市、宝塚市、呉市、佐世保市
環境未来都市	13 上記非該当：9	下川町、大船渡市、陸前高田市、釜石市、住田町、岩沼市、東松島市、南相馬市、新地町
環境モデル都市	13 上記非該当：6	帯広市、千代田区、飯田市、梶原町、水俣市、宮古島市
その他※	25	室蘭市、釧路市、北見市、石巻市、酒田市、会津若松市、土浦市、足利市、那須塩原市、野田市、成田市、袖ヶ浦市、品川区、練馬区、足立区、八王子市、多摩市、小松市、富士吉田市、諏訪市、高山市、伊豆市、碧南市、鈴鹿市、飯塚市

下川町、陸前高田市、住田町、新地町、梶原町、水俣市の6都市を有効サンプル20に満たなかったため除外  
注：全国が地域が網羅されるよう、選定から漏れていた地域から陸運局が位置する都市を「その他」として追加的に選出

# スコアとQOL、自覚症状有訴者割合との関係

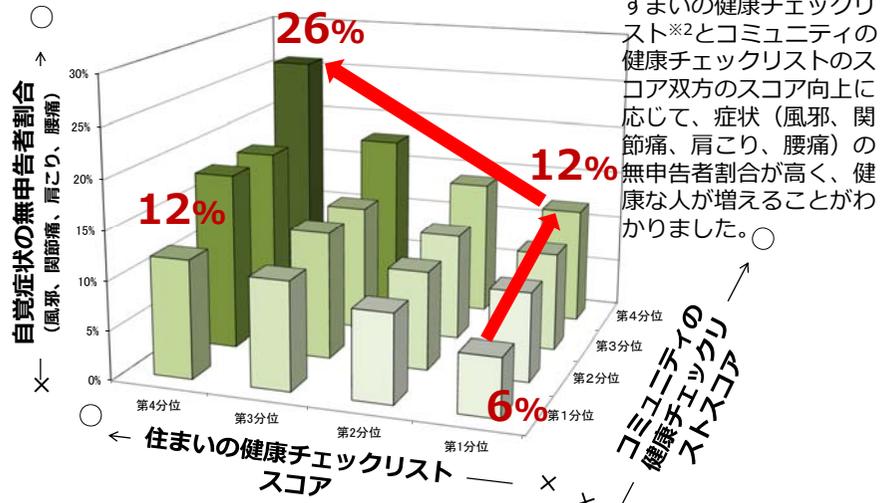
## 包括的健康関連QOLと症状割合



出口 満, 伊香賀俊治, 村上周三, 白石靖幸, 星 旦二, 加藤龍一, 川久保 俊, 安藤真太郎: 健康維持増進に向けた地域環境評価ツールの開発と有効性の検証, 日本建築学会環境系論文集Vol.77, No.681, pp.837-847, 2012.11

# 住まいとコミュニティのスコアと健康との関係

## すまいとコミュニティの健康チェックリストスコアと症状の無申告者割合



すまいの健康チェックリスト※2とコミュニティの健康チェックリストのスコア双方のスコア向上に応じて、症状（風邪、関節痛、肩こり、腰痛）の無申告者割合が高く、健康な人が増えることがわかりました。