

暮らし創造研究会について

2021年3月9日(火)

事務局

目次

I. 事務局報告	p3
II. 暖房の健康影響研究部会	p15
III. ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会	p68

I . 事務局報告

1. 背景と目的

<背景>

- 超高齢社会に適した住環境が必要
- 健康、快適性、安全性などのNon Energy Benefitの明確化が求められている
- 機器の高効率化に加え、使用者が無理なく省エネ行動を取ることが必要
- ストック住宅への対策の重要性が増大

暮らし創造研究会を設立
(2014年3月)

<暮らし創造研究会の目的>

超高齢社会、高度省エネ社会への移行を見据え、暮らしにおける

①健康・快適 ②安全・安心 ③省エネ・省CO₂

を推進するための適切な設備と暮らし方を研究し、成果を発信するとともに当該設備と暮らし方の普及推進を図る

2. 体制

暮らし創造研究会

幹事：村上 周三 建築環境・省エネルギー機構 理事長
中上 英俊 住環境計画研究所 代表取締役会長
井上 俊之 ベターリビング 理事長

【2014年度～2016年度】

効果・効能研究部会

主査：多摩平の森の病院 高橋 院長
テーマ：ヒートショック対策

暮らしの意識・行動研究部会

主査：東京都市大学 坊垣 名誉教授
テーマ：省エネ型ライフスタイル実現

超高齢社会の居住環境研究部会

主査：明治大学 園田 教授
テーマ：地域コミュニティ活性化

【2017年度～】

暖房の健康影響研究部会

主査：慶應義塾大学 伊香賀 教授
テーマ：健康・快適な暖房利用方法の追求

ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会

主査：東京大学大学院 前 准教授
テーマ：省エネリフォーム推進

暮らし創造研究会
運営会議

- 住宅生産団体連合会 ●不動産協会 ●JBN・全国工務店協会 ●リビングアムニティ協会
- 高齢者住宅協会 ●ナショナル・バス工業会 ●建築開口部協会
- 日本ガス石油機器工業会 ●日本ガス体エネルギー普及促進協議会（事務局）

オブザーバー：厚生労働省（高齢者支援課）、経済産業省（省エネルギー課）
国土交通省（安心居住推進課、住宅生産課）、環境省（地球温暖化対策課）
日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会

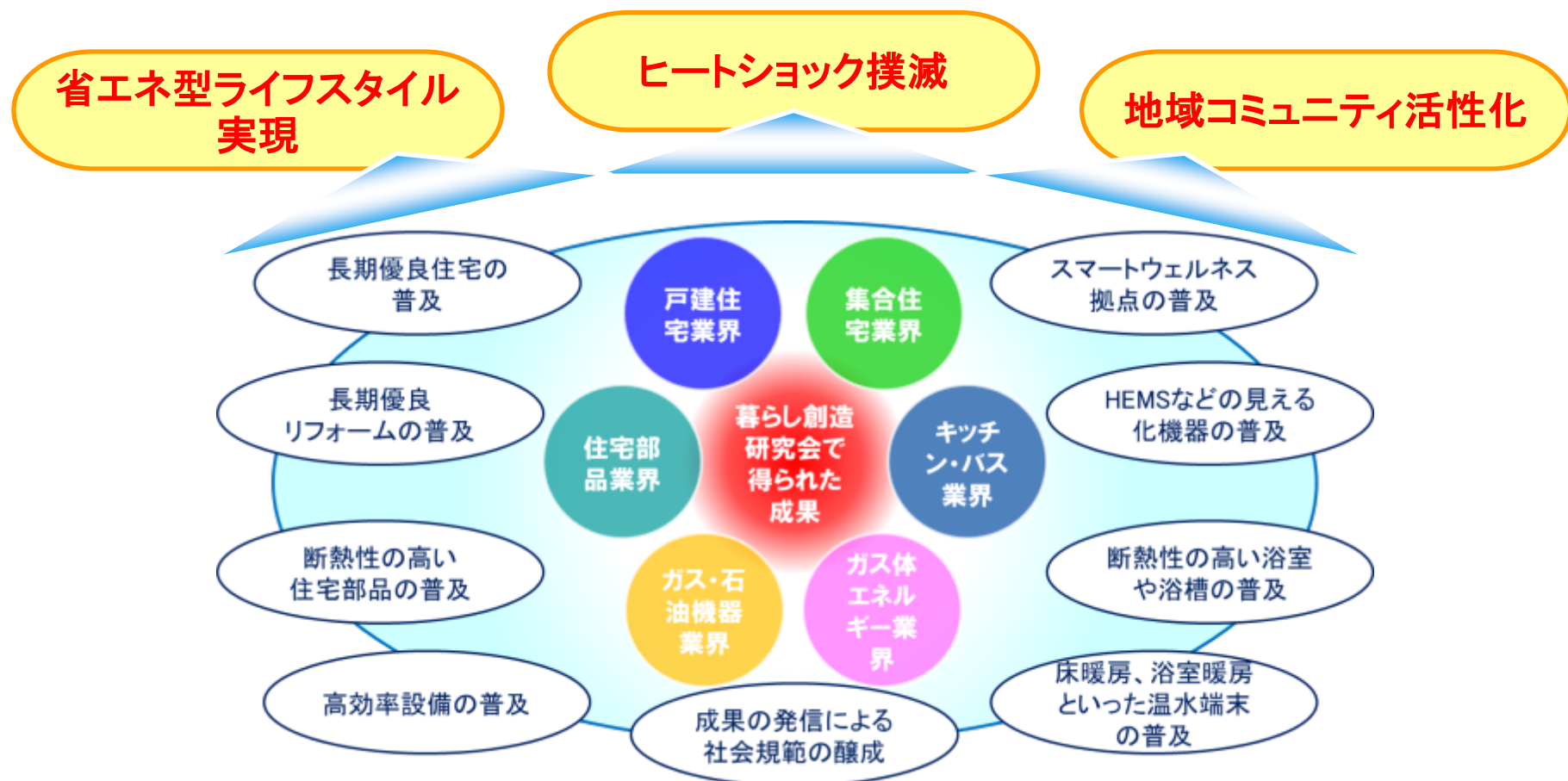
3. 本日のご報告概要

- 本日は、2017年度から研究を実施してきた「暖房の健康影響研究部会」「ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会」の成果、これまでの成果の発信・活用の状況等をご報告する。
- 2021年度からは、研究フェーズから普及フェーズに移行し、研究成果の普及に取り組む。

	2014～2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度～
研究会 (報告会)	第1回は 2013年度 ◎ ◎ ◎	◎	◎	2020.3.2 報告会(中止)	2021.3.9 報告会 ◎	
研究部会	効果・効能研究部会	●	●	●		研究活動 休止
	暮らしの意識・行動研究部会	●	●	●		
	超高齢社会の居住環境研究部会	●	●	●		
	暖房の健康影響研究部会					
	ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会					
成果の 普及		成果の普及（発信・活用等）				暮らし創造研究会 全体の成果普及

4. 成果の発信・活用

一般消費者の理解促進と「ヒートショック撲滅」、「省エネ型ライフスタイル実現」、「地域コミュニティ活性化」に貢献するため、関連業界が連携して成果の発信・活用に取り組む。



4. 成果の発信・活用

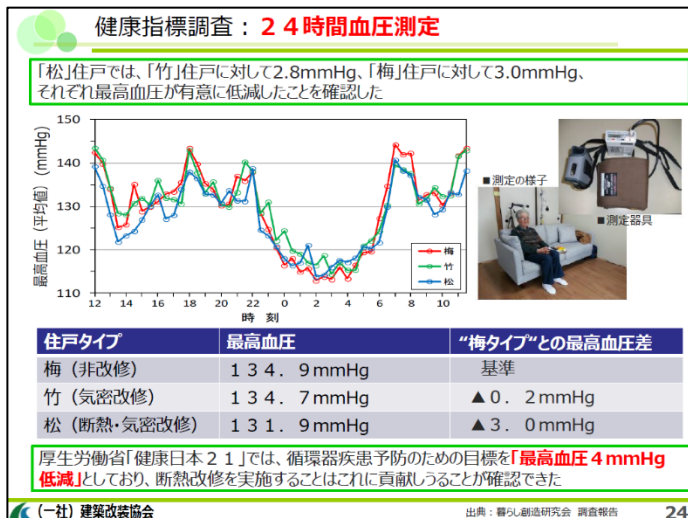
【セミナー等での活用（一例）】

セミナー等	内容
住宅リフォーム推進協議会セミナー	ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会の主査である前先生による「リフォーム読本」についてのご講演
京葉ガス様のグループ会社社員等へのリフォーム関係者向けセミナー	「GOOD LIFE」「心地よい住まいの暖房計画」「リフォーム読本」等を活用したリフォームセミナーが開催された
放課後子ども教室	横浜国立大学 松葉口教授を講師として、小学校1～2年生を対象に「省エネ行動トランプ」を使った環境学習講座（小田原市立三の丸小学校）
環境省「低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）等による家庭等の自発的対策推進事業」	教員向け教材として「改訂版 省エネ行動スタートBOOK」を活用・体験学習内容として、「省エネ行動トランプ」「改訂版 エコな住まい方すごろく」を授業にて活用。



4. 成果の発信・活用

【参加団体様による発信】



第6回暮らし創造研究会開催！

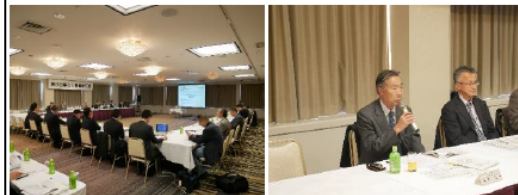
3月11日(月)に東海大学校友会館にて、第6回暮らし創造研究会が下記の通り開催されました。出席した有識者、関連省庁からは「貴重な研究であり、ぜひ継続・発展させてほしい」との意見がありました。

研究会概要

- 開会挨拶 日本ガスエネルギー普及促進協議会 高松 勝 会長
- 進捗報告 慶應義塾大学 理工学部 伊香賀 俊治 教授
 東京大学大学院 工学系研究科 前 真之 准教授
 暮らし創造研究会事務局
- 幹事よりご意見
 建築環境・省エネルギー機構 村上 周三 理事長
 住環境計画研究所 中上 英俊 代表取締役会長
 ベターリビング 井上 俊之 理事長
- オブザーバーよりご意見
 厚生労働省、経済産業省、国土交通省、環境省、
 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会
- 参加団体よりご意見
 住宅生産団体連合会、不動産協会、JBN・全国工務店協会、
 リビングアムニティ協会、高齢者住宅推進機構、
 キッチン・バス工業会、建築改修協会、日本ガス石油機器工業会

成果の発信・活用

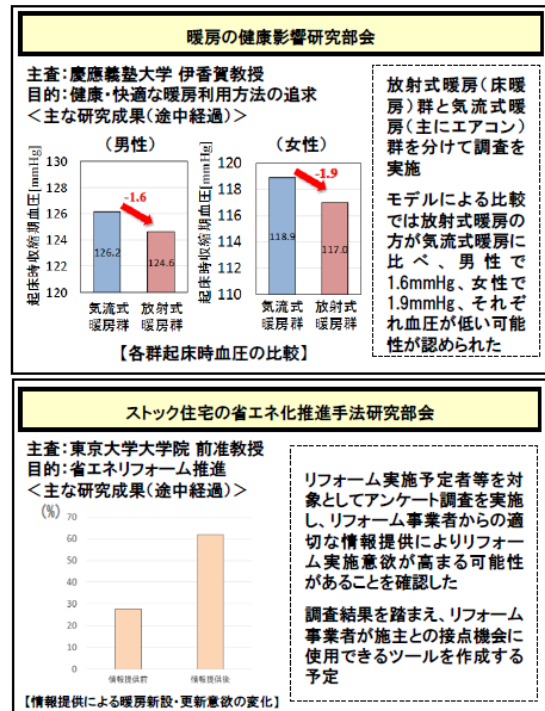
2016年度までに実施した「効果・効能研究部会」「暮らしの意識・行動研究部会」「超高齢社会の居住環境研究部会」の研究結果については、新聞・雑誌などのメディアや各種イベント、セミナーなどを通じた普及が推進されていることが説明されました。



研究会の様子

■ 研究部会の進捗

2017年度に研究を開始した「暖房の健康影響研究部会」「ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会」の2つの研究部会の進捗と今後の研究計画について説明されました。



キッチン・バス工業会様

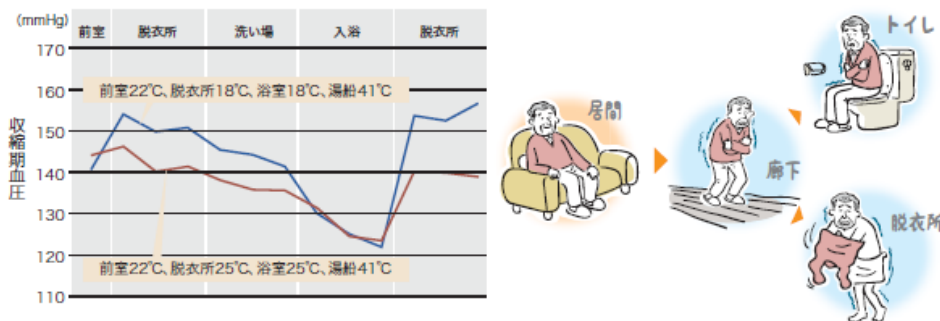
建築開口部協会様
 ※当時は建築改修協会

4. 成果の発信・活用

③ 部屋間に温度差がある

健康影響 6 部屋と部屋の温度差があると、移動時に血圧が変動します。

寒さにより血管が収縮し血圧が上昇しますが、暖かい部屋から寒い廊下やトイレ、浴室へと、室温の異なる部屋を移動する過程で血圧が大きく変動します。



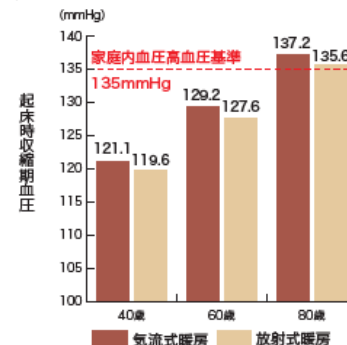
【図2】温度差による収縮期血圧の変化^{※2}



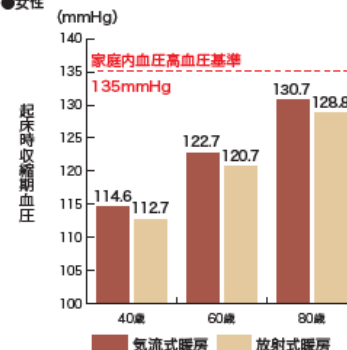
暖房方式の違いが血圧へ与える影響

■暖房方式の違いによる男女別・年齢別の起床時の血圧の変化

●男性



●女性



「暮らし創造研究会」は、暖房方式の違いに着目し、長期間の居住者への影響について調査研究を進めています。下記で紹介するのは、2018年までの成果のうち、起床時の血圧の測定で得られた研究成果の一部です。

気流式(エアコン)と放射式(床暖房)の2つの暖房方式について、それぞれ約80名を対象に起床時と就寝時の血圧、活動量、室内温湿度を測定し、比較分析を行いました。特に血圧について、以下の知見が得られつつあります。

起床時の収縮期血圧について、モデルを作成し、調査対象者男女それぞれについて平均年齢で比較したところ暖房方式による差が見られました。

●男性は、放射式暖房群と気流式暖房群に1.6mmHgの血圧の差が生じる可能性がある(男性調査平均年齢52.5歳)。

●女性は、放射式暖房群と気流式暖房群に1.9mmHgの血圧の差が生じる可能性がある(女性調査平均年齢50.6歳)。

年齢別に比較すると高齢者であるほど血圧が高く、暖房方式の違いによる血圧差の重要性が大きいと考えられます。



暮らし創造研究会: <http://kurashisozo.jp/index.html>

※1「住宅内の室温の変化が居住者の健康に与える影響とは?」調査結果から得られた「新たな知見」について報告します~断熱改修による居住者の健康への影響調査 中間報告(第3回)~ 国土交通省プレスリリース 2019.1.24

※2「暮らし創造研究会」で実施

実験場所: 東京ガス南千住環境試験室 実験期間: 2015年10月1日~11月26日のうち、のべ32日間、被験者数: 男性31名(高血圧群16名、正常血圧群15名)、被験者年齢: 62~77歳(平均年齢70.3歳)、実験条件: 前室22°Cとし4条件で実施。条件1(脱衣所18°C、浴室18°C、湯温41°C)、条件2(脱衣所25°C、浴室25°C、湯温41°C)、条件3(脱衣所18°C、浴室31°C、湯温41°C)、条件4(脱衣所25°C、浴室25°C、湯温29°C)

住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム様(事務局:ベターリビング様)

4. 成果の発信・活用

【メディアでの紹介】

媒体・発行時期等	内容
月間エネルギーフォーラム 2020年4月	断熱性能などの研究の結果を踏まえ、リフォームがもたらす効果を提案する冊子を発売していること、設立以来様々なテーマにおいて、課題解決と快適な暮らしを両立させる提案を行っていることが掲載された。
ガスエネルギー新聞 2020年11月16日	「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」の施主向けの要約チラシと前准教授による解説動画の内容の紹介、活用呼びかけが掲載された。
積算資料ポケット版 リフォーム編2021 2020年10月10日	「健康・快適・安心を提供するリフォームとは？」と題した特集において「温熱環境向上リフォームに関するさまざまな取組み」のひとつとして「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」が紹介され掲載された。

4. 成果の発信・活用

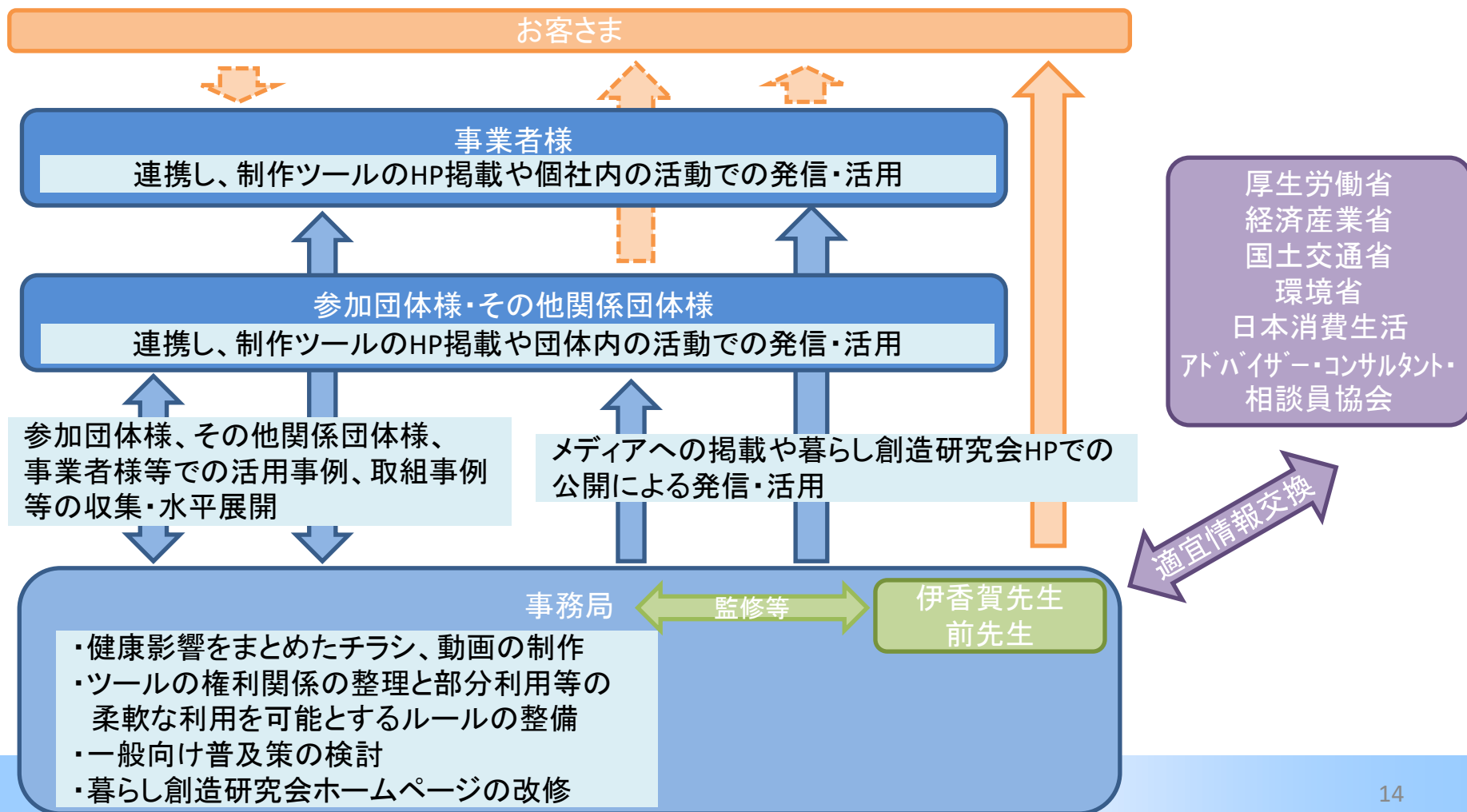
【BECC JAPAN、学会等での発信】

共同研究を実施した有識者の発表テーマ

伊香賀先生	冬季の暖房利用が自覚症状に及ぼす影響に関する介入研究、冬季の暖房利用が室温・家庭血圧に及ぼす影響に関する介入研究（日本建築学会）等
前先生	「戸建住宅の断熱リフォームの普及促進に向けた調査研究」（BECC JAPAN） ※開発ツール： 健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本等
天野先生	「省エネルギー型機器選択行動を促す要件の検討」（BECC JAPAN） 「省エネルギー型機器選択における省エネ行動実践度との関係および選択理由 一給湯器の買い替えを題材としてー」（日本家政学会） ※開発ツール： 節約上手はエコジョーズ
杉浦先生	「気候変動の理解と省エネルギー行動の促進へのアナログゲームの活用効果」（BECC JAPAN） 「カードゲームのデザインと実践による省エネ行動の学習」（日本シミュレーション＆ゲーミング学会） 「住環境と省エネルギー学習教材としてののすごろくの開発と学習効果」（日本シミュレーション＆ゲーミング学会） ※開発ツール： 省エネ行動トランプ、エコな住まい方すごろく
坊垣先生	「家庭内における省エネルギー行動と意識に関する研究 -燃料電池を搭載した集合住宅におけるエネルギー消費に関する研究-」（BECC JAPAN）
松葉口先生	「学校における省エネ行動と教育に関する研究調査の動向」（BECC JAPAN） ※開発ツール： 省エネ行動スタートBOOK

5. 次年度の成果の発信・活用

成果の発信・活用について、伊香賀先生、前先生に監修等をしていただきつつ、参加団体様や傘下の事業者様等と連携しながら取り組み、オブザーバーの皆様とも適宜情報交換を実施する。



II. 暖房の健康影響研究部会

1. 研究の目的

暖房の健康影響研究部会

主査：伊香賀 俊治
慶應義塾大学 理工学部 教授

(協力)
ハウスメーカー

◇研究の目的

- ・ 冬季の住宅の寒冷環境が血圧に影響を及ぼす可能性が指摘されており、断熱・気密改修による温熱環境の変化が健康に及ぼす影響については、居住者による調査などが行われている。
- ・ 本研究部会では、断熱性能と暖房方式の違いが、特に長期間居住の際の健康も含めた住生活関連の指標に与える影響について研究を行い、効果の定量化を目指す。

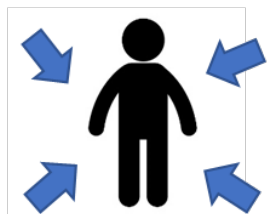
◆ 寒冷曝露が循環器疾患に影響を及ぼすメカニズム

寒冷曝露

皮膚血管収縮^{文1,2,3}

高血圧状態^{文4}

循環器疾患^{文4}



血圧の一時的な上昇

→この状態が続くと
さらなる危険性^{文4}



文1 工藤奨ほか: 寒冷血管拡張反応時の皮膚血流応答に及ぼす環境温の影響. 日本生理人類学会誌17巻1号, 2012 文2 国立循環器病研究センター

<http://www.ncvc.go.jp/cvdinfo/pamphlet/bp/pamph84.html> 2019.4.17閲覧 文3 入来正躬: 体表面温度生理学, BME3巻7号, 1989

文4 国立循環器病研究センター <http://www.ncvc.go.jp/hospital/pub/knowledge/disease/hypertension.html> 2019.4.24閲覧

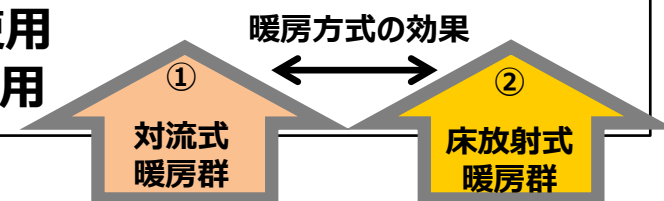
2. 研究内容と調査項目

◇研究内容

外皮性能が平成11年基準以上の戸建住宅(U_a 値： $0.87\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 以下)において、「対流式暖房群」と「床放射式暖房群」の2群を設定し、アンケート・実測による住生活関連指標の調査を行い、2群のデータ比較等から暖房方式の効果等を確認。

○対流式暖房群：主居室(居間)で主にエアコンを使用

○床放射式暖房群：主居室(居間)で主に床暖房を使用



◇調査項目

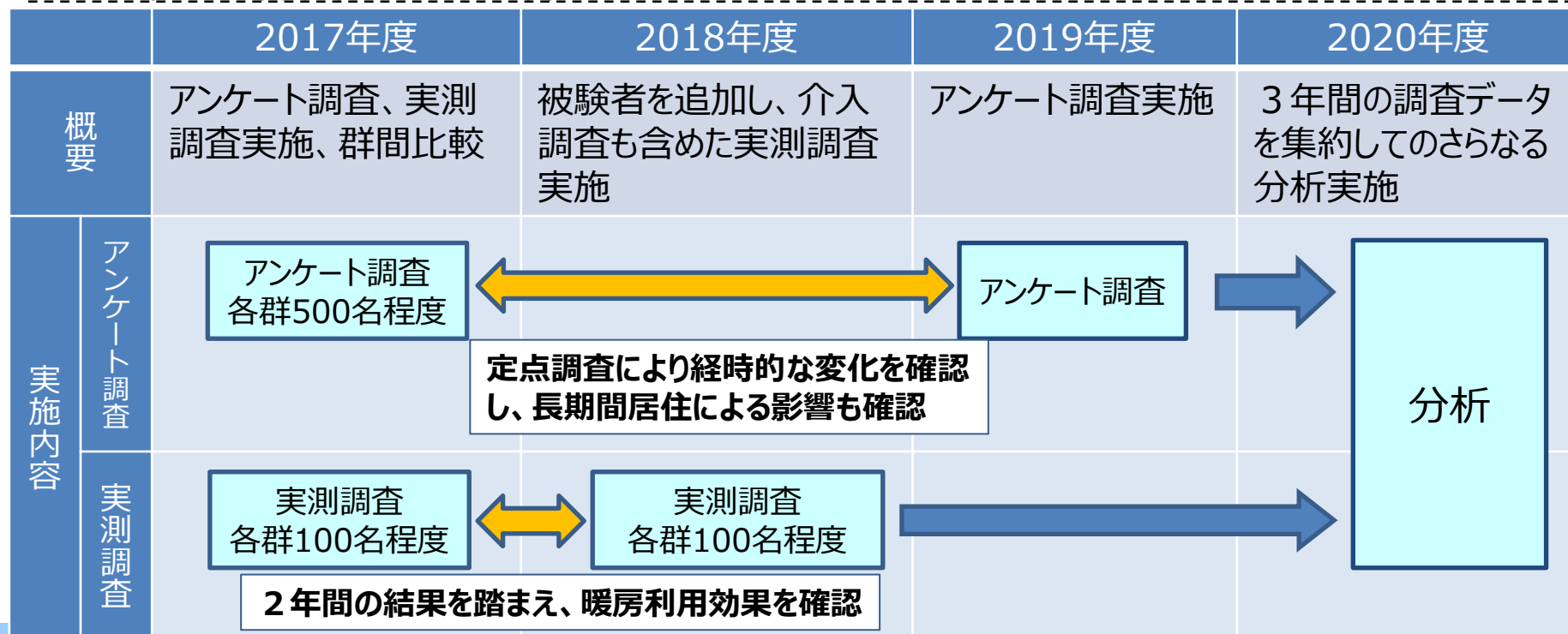
	アンケート (WEB)	実測
群間で比較する指標	・日常健康状態 ・日常の住まい方 ・慢性疾患 ・アレルギー ・手足の冷え 等	・血圧 (起床時、就寝時) ・身体活動量 ・住宅内温湿度 - リビング (床上1m、床表面) - 寝室、脱衣室、廊下、トイレ (床上1m)
群間で揃える指標	・年齢、性別 ・居住地域 (主に6地域)、居住年数 (3年以上) ・断熱性能 (外皮性能は平成11年基準年以上) ・主居室の暖房設備の方式 等	
その他の調査	—	・調査時活動状況

3. 研究の進め方

◇研究の進め方

- ・2017～2019年度の3か年で、アンケート調査、実測調査を2回ずつ実施。
- ・アンケート調査…2年の期間において2回実施し、経年変化に着目した分析も実施。
- ・実測調査 …2回目の調査では、条件（暖房の運転頻度）を居住者協力のもと変更する介入調査を実施し、住まい方による影響も確認。
- ・2020年度は、3か年の調査データを集約してさらなる分析を実施。

※一部2015年度の調査のデータも含む



3. 研究の進め方

【参考】調査概要(2017年度)

対流式暖房群、床放射式暖房群の両群それぞれで、アンケート調査・実測調査を行いデータを取得。

◆アンケート調査

事前調査＋協力者募集
(条件の確認)

第1クール (1/13～1/31)
第2クール (2/13～2/25)
対流式 358世帯、684名
床放射式 261世帯、517名

取得データの分析

◆実測調査（血圧・室内温度測定）

事前調査＋協力者募集
(条件の確認・選定)

第1クール (1/20～2/11)
第2クール (2/17～3/11)
対流式 43世帯、82名
床放射式 46世帯、88名

取得データの分析

※被験者数はデータの欠損等を踏まえた有効サンプル数

3. 研究の進め方

【参考】調査概要(2018年度)

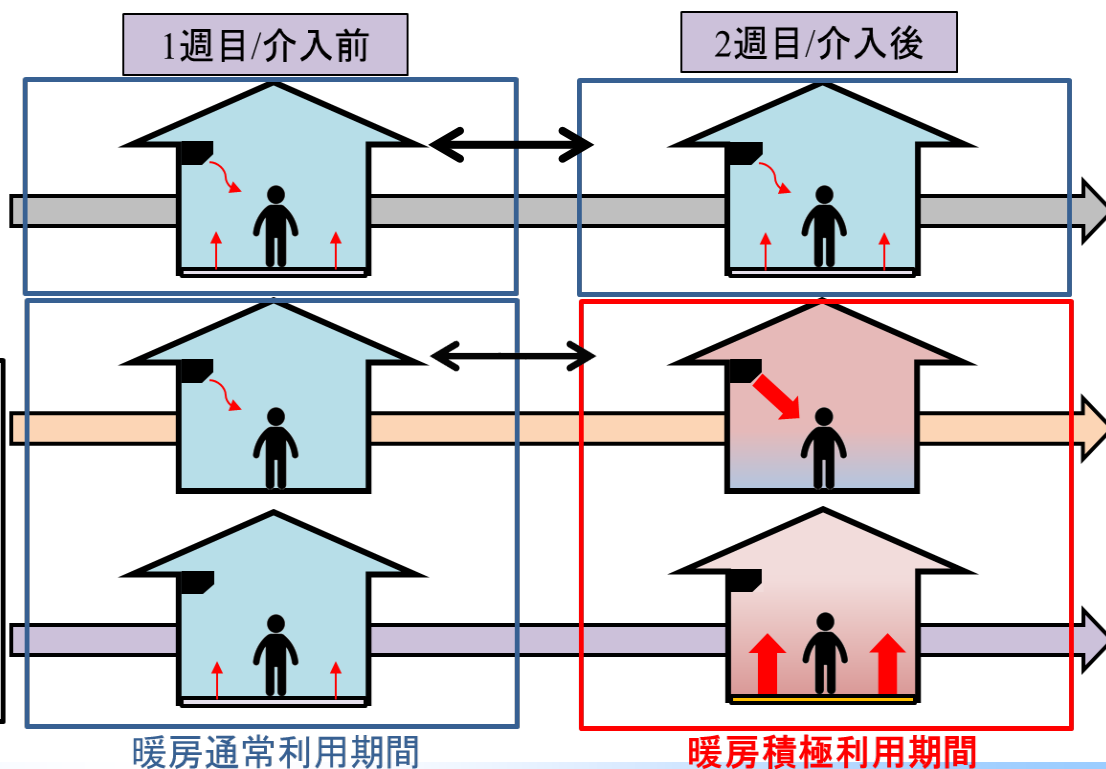
- ・調査は機材の数量の関係から2クールに分けて実施。
- ・最初の1週目は通常どおりの生活を、2週目は起床時に居間が十分に暖くなり、日中でも居間が暖かく保たれるように暖房を利用すること（「積極利用」）を被験者に依頼し実測。
- ・なお、積極利用の介入前後の効果を確認するための比較対象として2017年度の被験者を非介入群に設定。

第1クール(12/1～12/24)
第2クール(1/19～2/11)
非介入群51世帯93名
対流式 46世帯89名
床放射式46世帯87名

非介入群
2017年度調査
(51世帯93名)

介入前後調査
対流式暖房群
(46世帯89名)

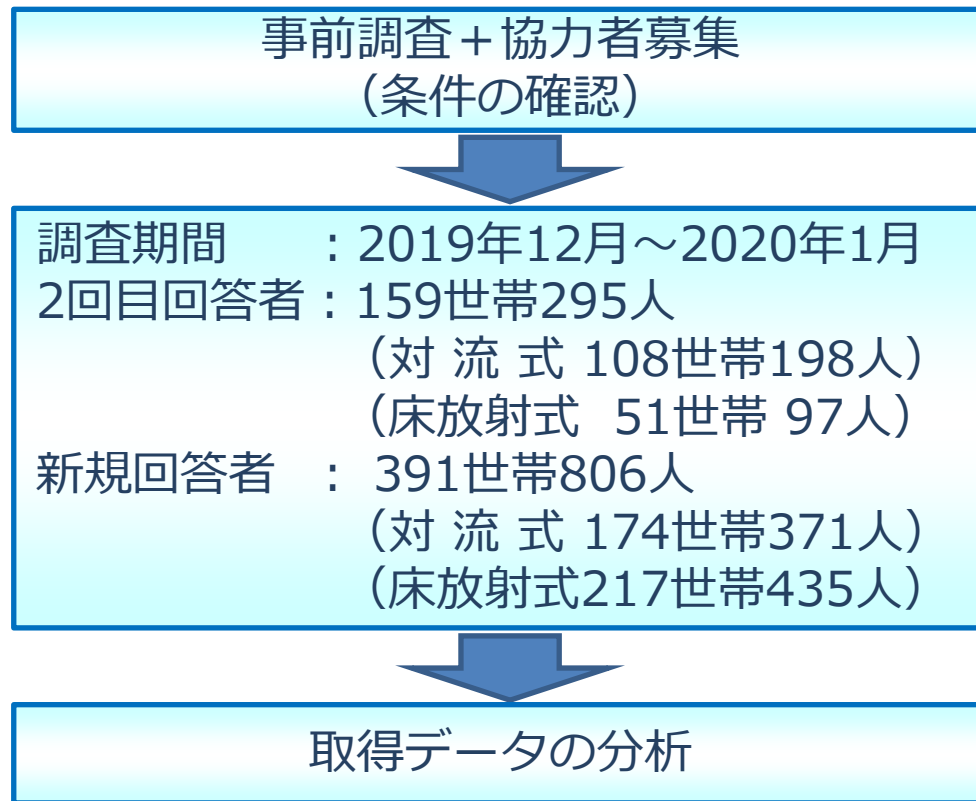
床放射式暖房群
(46世帯87名)



3. 研究の進め方

【参考】 調査概要(2019年度)

2017年度アンケート調査でも被験者だった「2回目回答者」159世帯295人と、「新規回答者」391世帯806人、計550世帯1101人でアンケート調査を行いデータを取得。



【参考】 調査概要(2020年度)

2017年度から2019年度のアンケート調査、実測調査での取得データを合わせてさらなる分析。

4. 研究成果

◆ アンケート調査からの成果

① 温冷感への影響分析

p23～24

(参考資料p40～42)

② 自覚症状・疾病への影響分析

p25～28

(参考資料p41～47)

③ 子供の疾病への影響分析

p29

(参考資料p48～52)

◆ 実測調査からの成果

④ 血圧への影響分析

p30～32

(参考資料p53～61)

⑤ 身体活動量への影響分析

p33～35

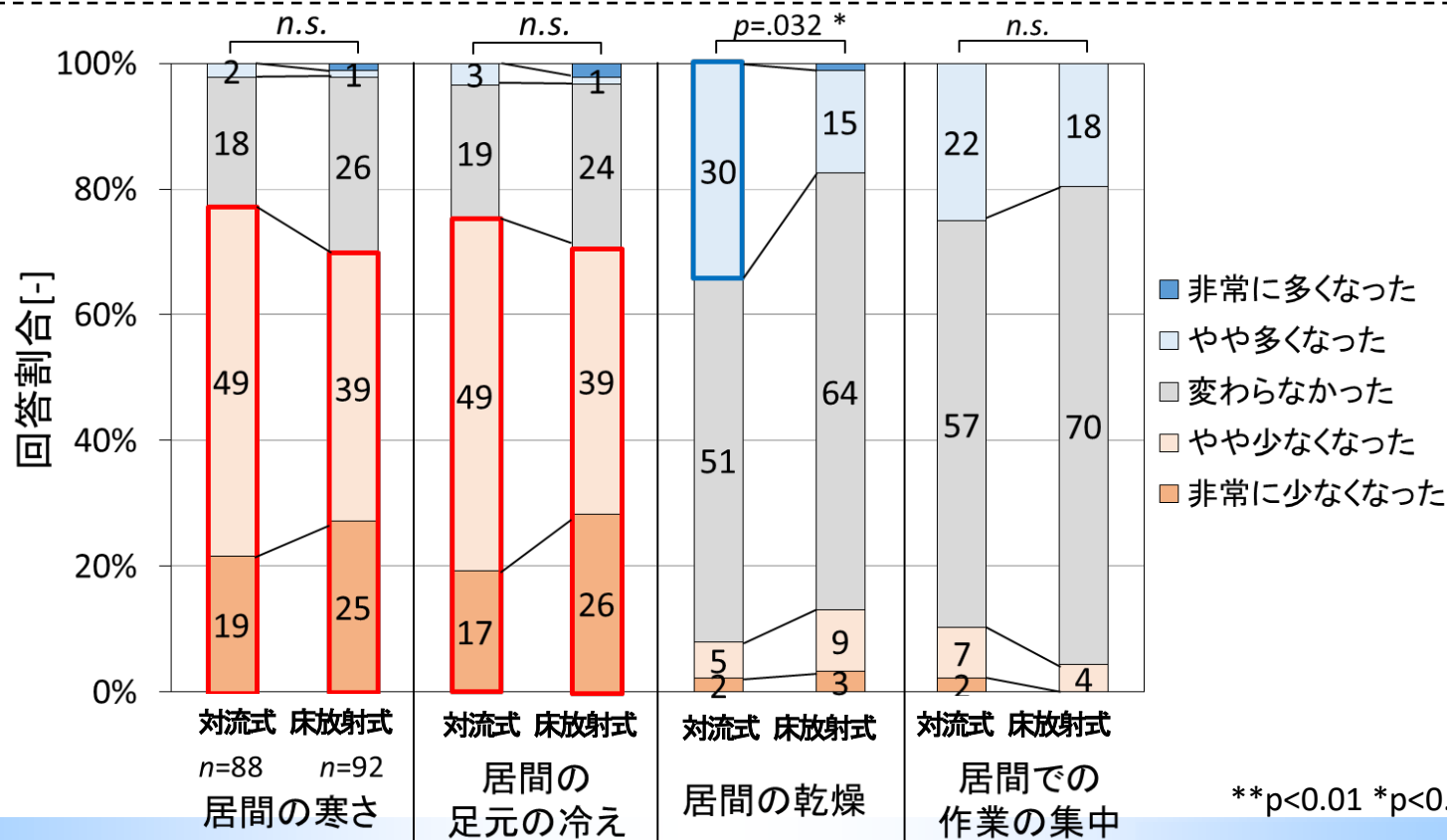
(参考資料p62～67)

4. 研究成果

◆アンケート調査からの成果

① 温冷感への影響分析

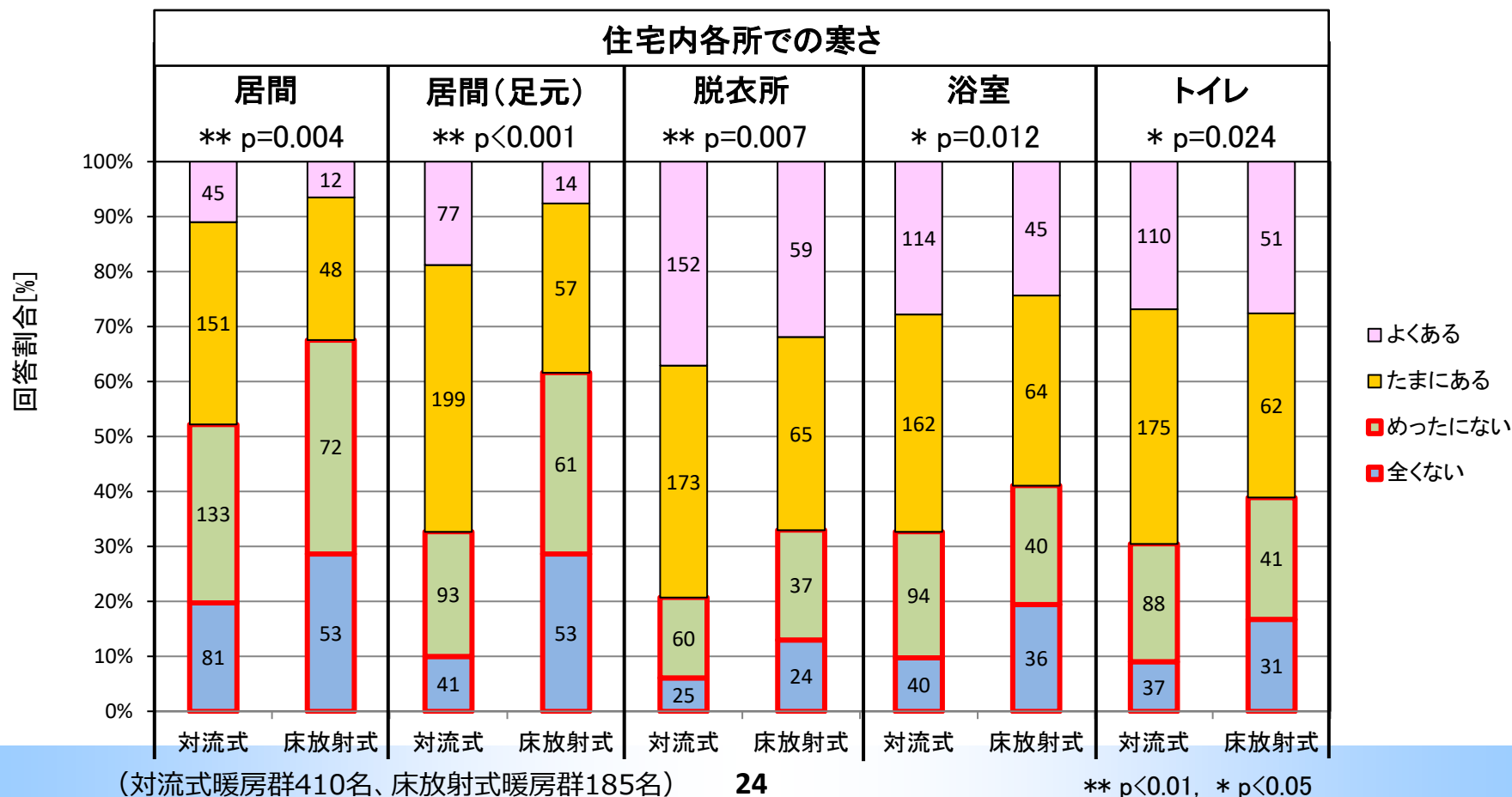
- ・ 対流式暖房群、床放射式暖房群ともに、暖房を積極的に利用すると、7割程度が「居間の寒さ」や「居間での足元の冷え」の温冷感の改善を実感した。
- ・ ただし、対流式暖房群は「居間の乾燥」も増加した。



**p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

4. 研究成果

- ・ 対流式暖房群、床放射式暖房群ともに、居間で使用することで、一定割合が居間だけでなく住宅内の各部屋で寒さを全く又はめったに感じなかった。
- ・ 中でも床放射式暖房群の方が対流式暖房群に比べ、寒さを全く又はめったに感じない割合が高かった。

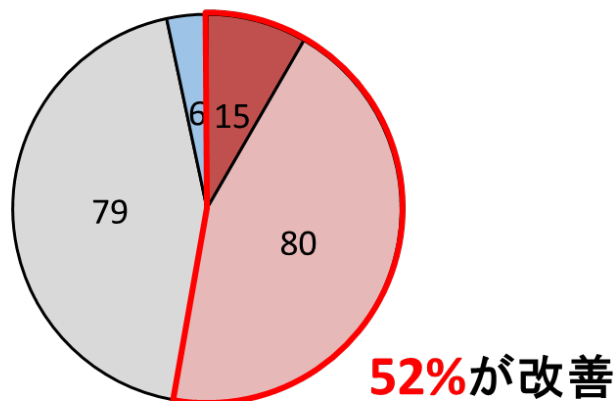


4. 研究成果

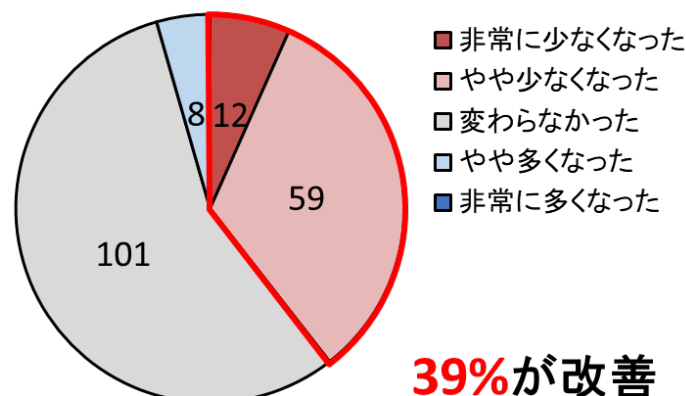
② 自覚症状・疾病への影響分析

対流式暖房群、床放射式暖房群ともに、暖房を積極的に利用すると「手足の冷え」「風邪」や「体のだるさ」「肩こり」などの自覚症状の改善を確認した。

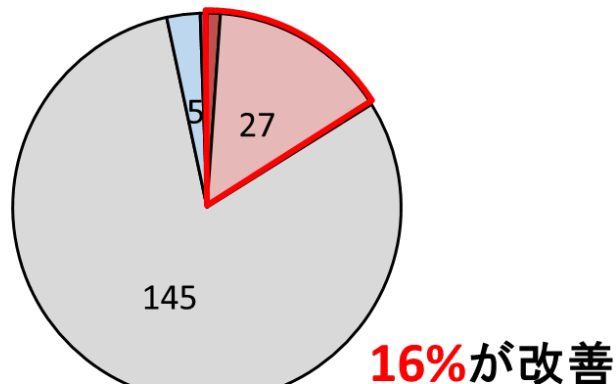
◆ 手足の冷え



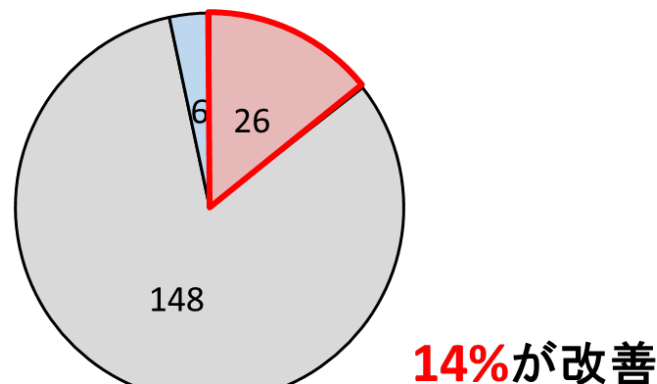
◆ 風邪



◆ 体がだるい

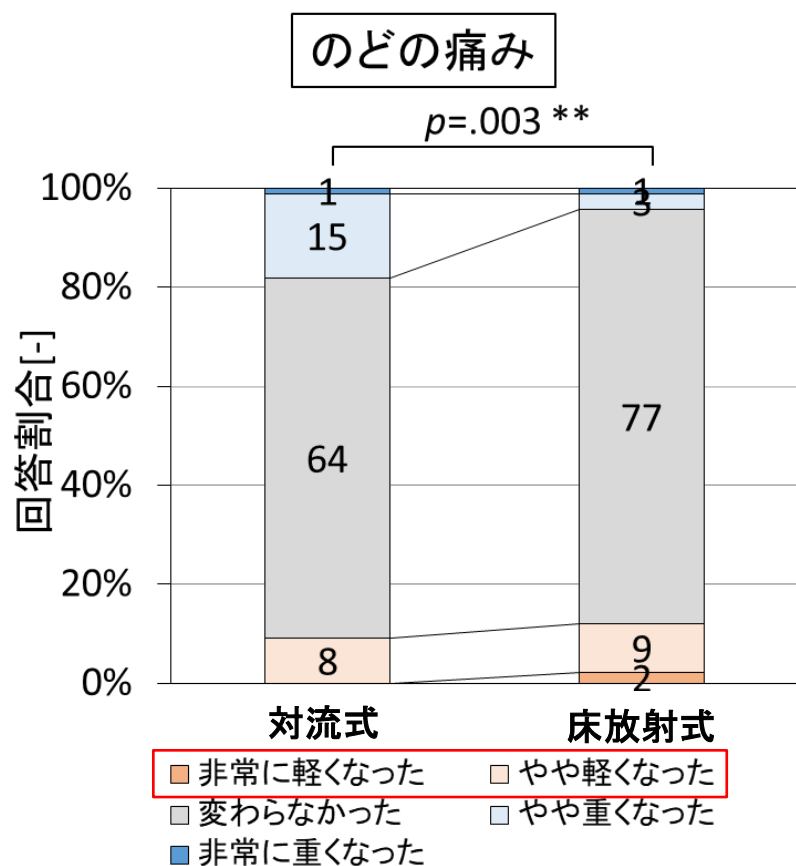


◆ 肩こり

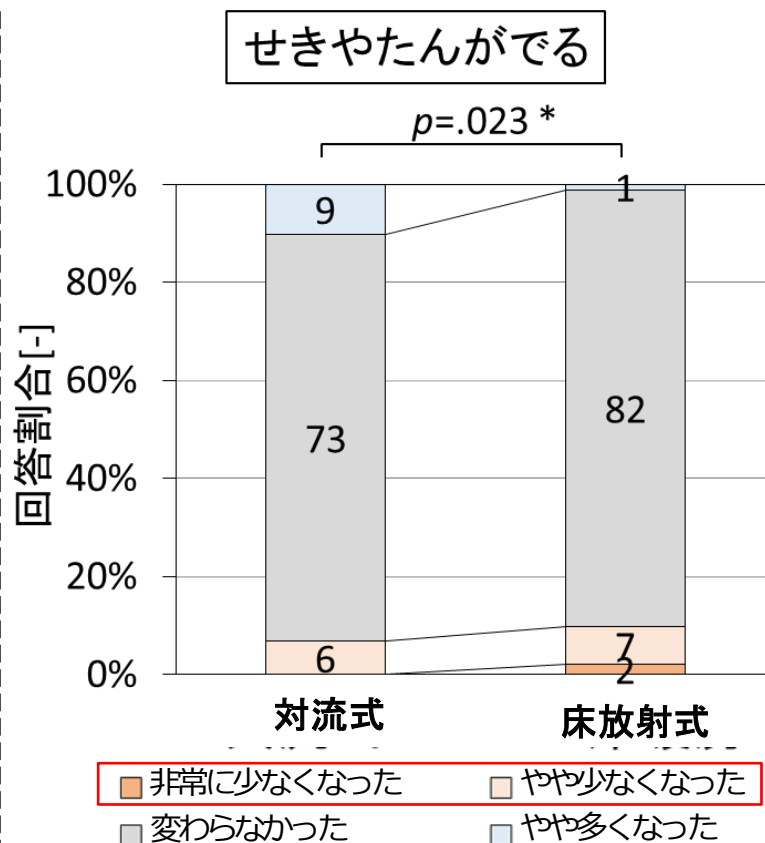


4. 研究成果

- ・ 対流式暖房群、床放射式暖房群ともに、暖房を積極的に利用すると「のどの痛み」「せきやたん」の項目について症状の軽減が見られた。
- ・ 中でも床放射式暖房群の方が対流式暖房群と比べて「のどの痛み」「せきやたん」の項目について有意に症状が軽減した。



(n=180)

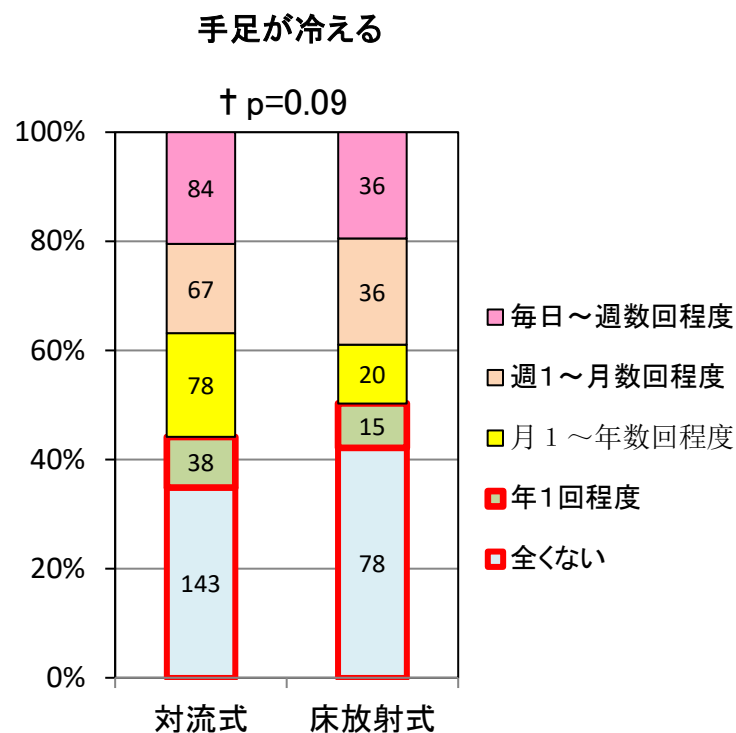


(n=180)

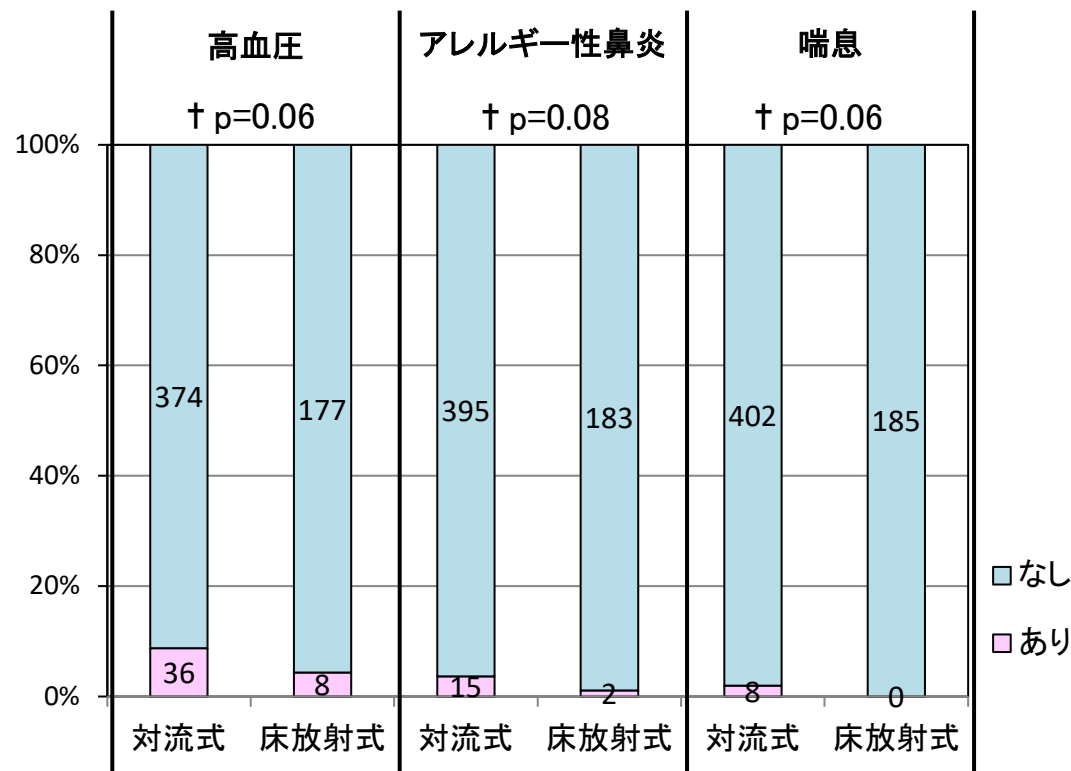
$^{**}p<0.01$ $^{*}p<0.05$ $^{†}p<0.10$

4. 研究成果

床放射式暖房群の方が対流式暖房群に比べ、手足の冷えの自覚症状や高血圧等の一部の症状での通院割合が少なかった。



ここ1年間で体感・体験した症状

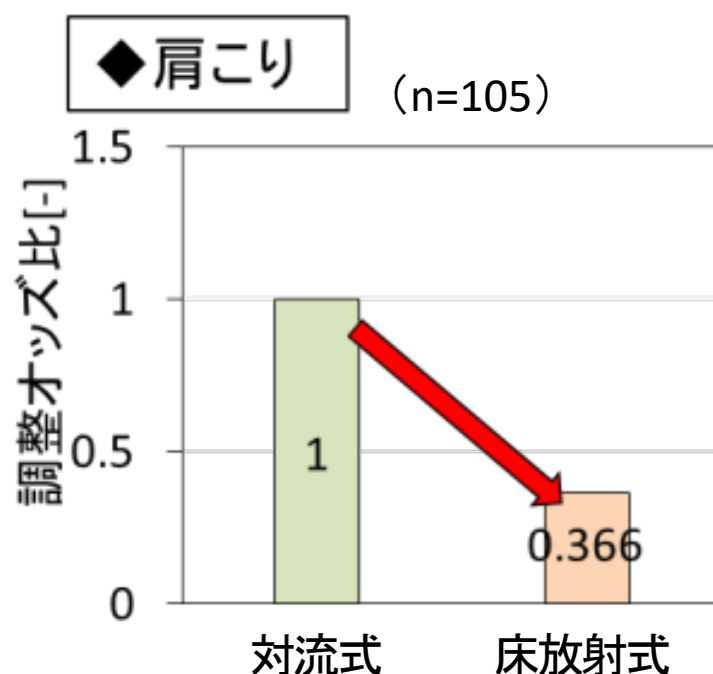
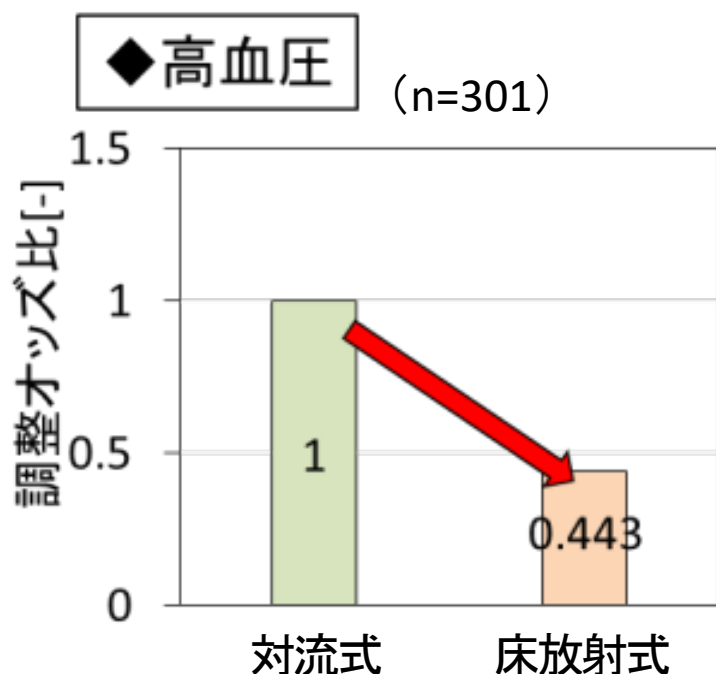


現在、通院中の傷病

(対流式暖房群410名、床放射式暖房群185名)

4. 研究成果

- ・ 疾病、自覚症状に関して全サンプルでは、5%未満水準での有意な関連は確認されなかった。
- ・ 一方で高血圧は60歳以上、肩こりは70歳以上のサンプルで、床放射式暖房群の方が対流式暖房群に比べ、有病（有訴）割合が有意に低かった。



4. 研究成果

③子供の疾病への影響分析

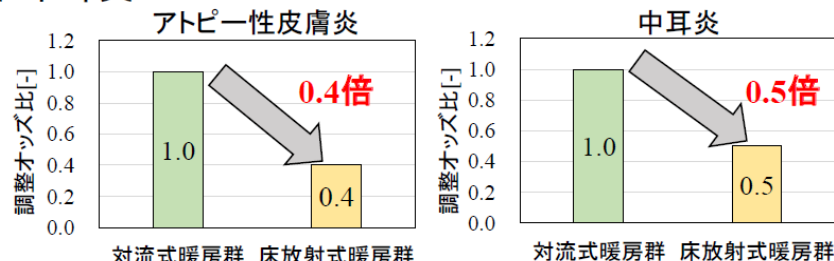
- ・床放射式暖房群は対流式暖房群よりアトピー性皮膚炎・中耳炎になる確率が低かった。
- ・温暖群は寒冷群と比べてアトピー性皮膚炎になる確率が低かった。
- ・高湿度群は低湿度群と比べて中耳炎になる確率が低かった。

◆暖房方式とアトピー性皮膚炎・中耳炎

床放射式暖房の特徴

- ・埃が舞いにくい^{文1}
- ・床が高温低湿⇒ダニの抑制^{文2}

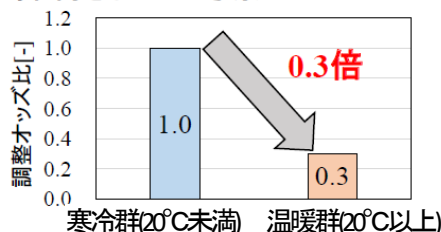
→ 室内のアレルゲンが抑制された可能性



◆室温とアトピー性皮膚炎

温度と症状の関係は不明

→ 部屋内での厚着を防ぐことで摩擦や蒸れによる汗(悪化因子)^{文3}が抑制されたと考察

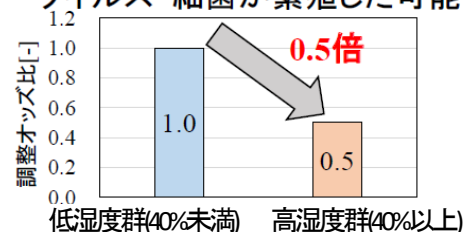


◆湿度と中耳炎

滲出性中耳炎＝アレルギー性疾患が原因^{文4}

急性中耳炎＝ウイルス・細菌感染が原因^{文5}

→ 低湿度環境でウイルス・細菌が繁殖した可能性



文1飯野由香ら, F-7 床暖房とエアコンが設置された居室における温熱環境と快適性, 空気調和・衛生工学会大会 学術講演論文集, 2007. 文2入江建久, 特集「生活環境中のエアロゾル-現状・対策・問題点」居住環境におけるアレルゲン・ダストに対する空気清浄対策, エアロゾル研究, 第13巻, 1号, 1998. 文3田中暁生, 特集アレルギーNext Stage アトピー性皮膚炎 汗とアトピー性皮膚炎, 小児内科, vol.49, No.1, 2017. 文4鈴木正志, 滲出性中耳炎とアレルギー性鼻炎の関わり, 耳鼻臨床, 第94巻, 4号, pp.299-303, 2001. 文5伊藤真人, 綜説 子どもの中耳炎の診断と治療-特に手術適応について, 耳鼻咽喉科展望, 第60巻, 2号, 2017.

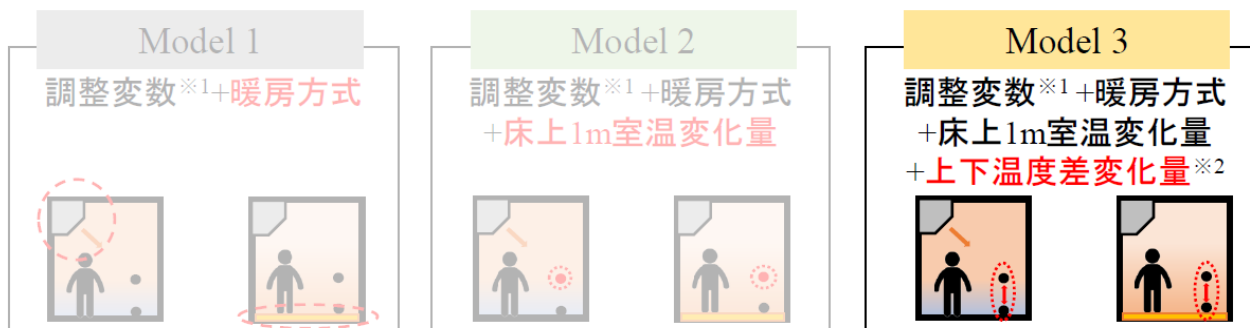
4. 研究成果

◆ 実測調査からの成果

④ 血圧への影響分析

- ・ 床上1m室温が1℃上昇すると血圧が0.7mmHg有意に低下した。
- ・ 上下温度差が1℃小さくなると血圧が0.2mmHg有意に低下した。

・ 介入や室温変化の影響を考慮するため、モデルを3つに分けて検討する



目的変数: 介入後(2週目)の起床後収縮期血圧[mmHg]

重回帰分析 $n=473$

説明変数		Model 1(R^2 :0.915)			Model 2(R^2 :0.918)			Model 3(R^2 :0.918)		
		B※4	β ※5	p	B	β	p	B	β	P
暖房方式 ref. 非介入群	対流暖房群	-0.806	-0.021	0.203	0.231	0.006	0.732	0.066	0.002	0.922
	床放射式暖房群						0.384	0.034	0.001	0.961
床上1m室温変化[℃]							-0.001	-0.661	-0.069	<0.001***
上下温度差変化[℃]								0.189	0.032	0.045*

床上1m室温の上昇で血圧が有意に低下
上下温度差の縮小でさらに低下する可能性

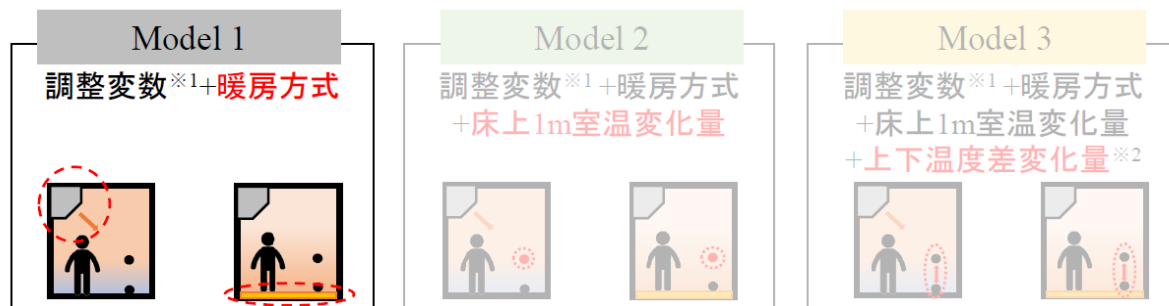
※1 介入前(1週目)血圧、介入前(1週目)居間床上1m室温、外気温変化量、年齢、性別、BMI、塩分チェックシート得点、野菜摂取頻度、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、降圧剤服用有無を調整 ※2 床上1m-床近傍 ※3 調整済み R^2 値 ※4 非標準化係数 ※5 標準化係数 *** $p < 0.001$ * $p < 0.050$ † $p < 0.100$

4. 研究成果

- ・暖房を積極的に利用した場合、対流式暖房群、床放射式暖房群ともに血圧が低下する傾向が見られた。
- ・血圧の低下幅は対流式暖房群で0.8mmHg、床放射式暖房群で1.2mmHgで、床放射式暖房群の方が血圧がより低下する傾向が見られた。

※厚生労働省「健康日本21（第二次）」にて、40～80歳代の最高血圧を平均4mmHg低下させる目標が掲げられている。

- ・介入や室温変化の影響を考慮するため、モデルを3つに分けて検討する



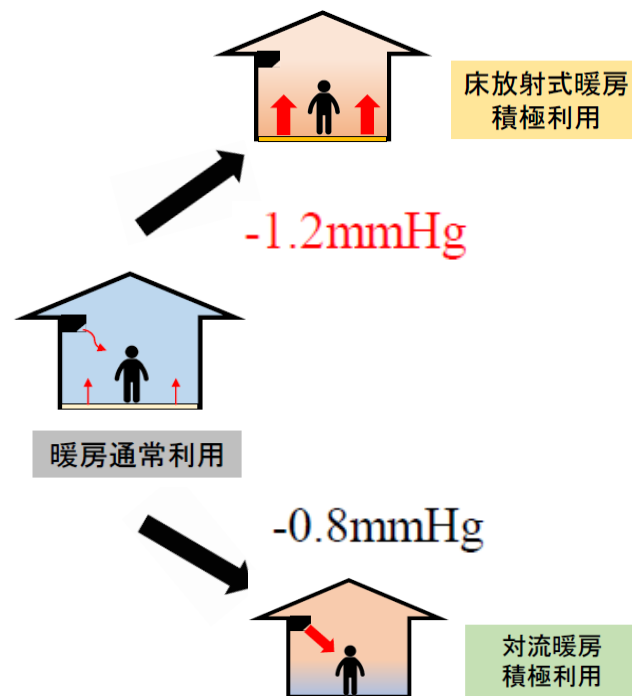
目的変数: 介入後(2週目)の起床後収縮期血圧[mmHg]

重回帰分析 $n=473$

説明変数		Model 1($R^2:0.915$)			Model 2($R^2:0.918$)			Model 3($R^2:0.918$)		
		B※4	β ※5	p	B	β	p	B	β	p
暖房方式	対流暖房群	-0.806	-0.021	0.203	0.231	0.006	0.732	0.066	0.002	0.922
	ref. 非介入群									
床上1m室温変化[°C]	床放射式暖房群	-1.156	-0.030	0.071†	-0.030	-0.003	0.961	-0.069	<0.001***	
	ref. 非介入群									
上下温度差変化[°C]								0.032	0.045*	

非介入群と比較し、
床放射式暖房群で
1.2mmHg低下する傾向

床放射式暖房群で介入による血圧値の改善傾向が確認された



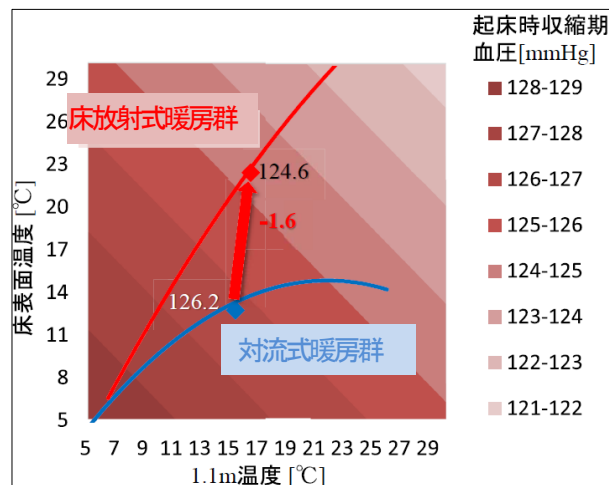
※1 介入前(1週目)血圧、介入前(1週目)居間床上1m室温、外気温変化量、年齢、性別、BMI、塩分チェックシート得点、野菜摂取頻度、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、降圧剤服用有無を調整 ※2 床上1m-床近傍 ※3 調整済み R^2 値 ※4 非標準化係数 ※5 標準化係数 *** $p<0.001$ ** $p<0.01$ * $p<0.05$ † $p<0.100$

4. 研究成果

モデルに基づき起床時収縮期血圧を男女別に年齢で比較したところ、高齢であるほど血圧が高く暖房方式の違いによる血圧低下効果が重要となることがわかった。

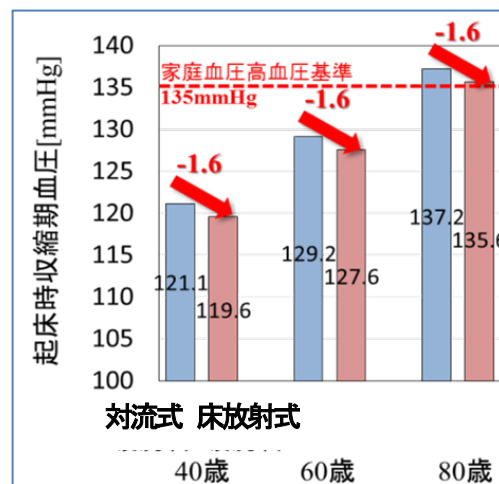
起床時収縮期血圧の最終モデル

(男性)

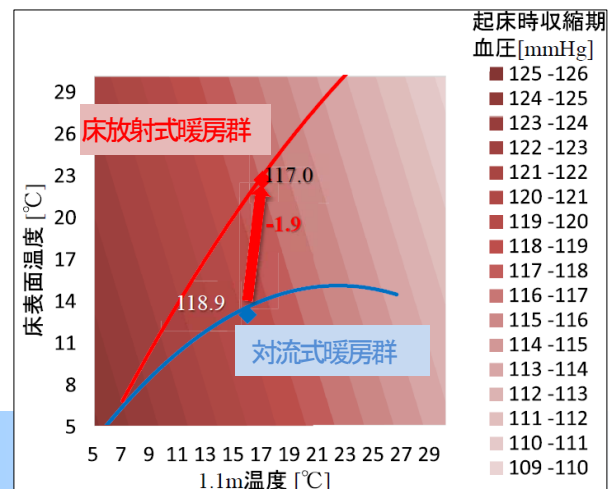


年齢別の起床時収縮期血圧の群間比較

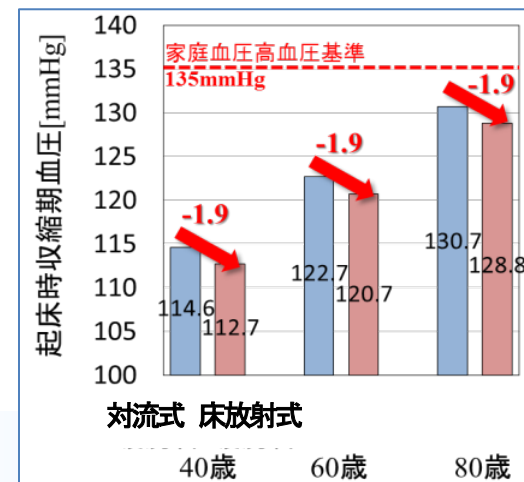
(男性)



(女性)



(女性)



※小数点第2位を四捨五入

4. 研究成果

⑤ 身体活動量への影響分析

居間床近傍室温が高く室間温度差が小さい環境、床放射式暖房の使用と在宅時の座位時間の少なさに関連を確認した。

■ 座位行動時間/在宅時間[-]

説明変数			暖房モデル		暖房+室温モデル	
			Exp(β)	p	Exp(β)	p
切片			0.23	<0.001	0.29	<0.001
日レベル	温度	居間床近傍室温[°C]			0.99	0.082†
		居間-脱衣所室間温度差[°C]			1.02	0.001***
個人レベル	温度	居間床近傍室温[°C]			1.00	0.600
		居間-脱衣所室間温度差[°C]			1.00	0.948
	暖房	暖房方式(ref.対流式) 床放射式	0.94	0.086†	0.94	0.118
		コタツの使用(ref.なし) あり	1.05	0.535	1.02	0.783
		脱衣所暖房使用(ref.なし) あり	0.97	0.537	0.96	0.294

床近傍室温が1°C大きい日は座位行動時間が0.99倍($p=0.082†$)の傾向

室間温度差が1°C大きい日は座位行動時間が1.02倍($p=0.001***$)

床放射式暖房群は対流式暖房群に比べ座位行動時間が0.94倍($p=0.086†$)の傾向

個人レベルの年齢、BMI、性別、仕事の有無、世帯年収、同居人数、身体の痛み、運動習慣、在宅時の着衣量及び日レベルの平均外気温、休日か否か、外出の有無で調整
ログリンク $n=329$

AICC: (暖房モデル)2.594、(暖房+室温モデル)3.549

*** $p<0.001$, ** $p<0.01$, * $p<0.05$, † $p<0.10$

4. 研究成果

居間床近傍室温が高く室温温度差が小さい環境、脱衣所暖房の使用と在宅時の座位中断回数の多さに関連を確認した。

■座位行動中断回数/座位行動時間[回/時]

説明変数				暖房モデル		暖房+室温モデル	
				Exp(β)	p	Exp(β)	p
切片				19.41	<0.001	18.19	<0.001
日レベル	温度	居間床近傍室温[°C]				1.03	0.049*
		居間-脱衣所室温温度差[°C]				0.96	0.095†
個人レベル	温度	居間床近傍室温[°C]				0.99	0.584
		居間-脱衣所室温温度差[°C]				1.01	0.618
	暖房	暖房方式(ref.対流式)	床放射式	1.13	0.137	1.12	0.161
		コタツの使用(ref.なし)	あり	1.00	0.985	1.01	0.939
		脱衣所暖房使用(ref.なし)	あり	1.18	0.086†	1.19	0.097†

床近傍室温が
1°C大きい日は
座位行動中断回数が
1.03倍($p=0.049^*$)

室温温度差が
1°C大きい日は
座位行動中断回数が
0.96倍($p=0.095^+$)の
傾向

脱衣所暖房を
使用している者は
使用していない者比べ
座位行動中断回数が
1.19倍($p=0.097^+$)の
傾向

個人レベルの年齢、BMI、性別、仕事の有無、世帯年収、同居人数、身体の痛み、運動習慣、在宅時の着衣量
及び日レベルの平均外気温、休日か否か、外出の有無で調整
ログリンク $n=178$

AICC: (暖房モデル)4,130、(暖房+室温モデル)3,841

*** $p<0.001$, ** $p<0.01$, * $p<0.05$, † $p<0.10$

4. 研究成果

室間温度差が小さい環境、床放射式暖房の使用、脱衣所暖房の使用と在宅時軽強度（※）以上の身体活動量の多さに関連を確認した。

※運動強度：安静時（横になったり座って楽にしている状態）を1とした時と比較して何倍のエネルギーを消費するかで活動の強度を示す

※在宅時間の違いを考慮するべく、在宅時間で除した

■目的変数：在宅時軽強度以上の身体活動量/在宅時間[METs/日]

説明変数				Exp (β)	p
切片				0.72	0.320
日レベル	温度	居間床上1m室温[°C]		0.99	0.194
		居間-脱衣所室間温度差[°C]		0.97	<0.001***
個人レベル	温度	居間床上1m室温[°C]		1.01	0.327
		居間-脱衣所室間温度差[°C]		0.99	0.315
	暖房	暖房方式(ref.対流式)	床放射式	1.11	0.073†
		コタツの使用(ref.なし)	あり	0.96	0.695
		脱衣所暖房使用(ref.なし)	あり	1.18	0.028*

個人レベルの年齢、BMI、性別、仕事の有無、世帯年収、同居人数、身体の痛み、運動習慣、在宅時の着衣量及び日レベルの平均外気温、休日か否か、外出の有無で調整

ログリンクn=336

AICC(補正赤池情報量基準) :1,544.68

室間温度差が1°C大きい日は活動量が0.97倍($p<0.001^{***}$)

床放射式暖房群は対流式暖房群に比べ活動量が1.11倍($p=0.073^{+}$)の傾向

脱衣所暖房を使用している者は使用していない者に比べ活動量が1.18倍($p=0.028^{*}$)

4. 研究成果

【まとめ】

① 温冷感への影響について

- ・ 対流式暖房でも床放射式暖房でも居間で暖房を積極的に利用すると、温冷感の改善が実感でき、居間以外でも寒さを感じにくくなった。
- ・ 中でも床放射式暖房の方が対流式暖房より、寒さを感じにくくなる割合が高かった。

⇒対流式暖房でも床放射式暖房でも居間でしっかりと暖房を使うことで、居間だけでなく住宅内の各部屋で寒さを感じにくくなる可能性が判明。さらに床放射式暖房を使う方がより一層住宅内の各部屋で寒さを感じにくくなる可能性が判明。

② 自覚症状・疾病への影響について

- ・ 対流式暖房でも床放射式暖房でも暖房を積極的に利用すると、「手足の冷え」「風邪」や「体のだるさ」「肩こり」などの自覚症状の改善を確認したほか、「のどの痛み」「せき」「たん」の症状の軽減が見られた。
- ・ 中でも床放射式暖房群の方が対流式暖房群に比べ、「手足の冷え」の自覚症状や高血圧等の一部の症状での通院割合が少なかったほか、高血圧は60歳以上、肩こりは70歳以上のサンプルで有病（有訴）割合が有意に低かった。

⇒対流式暖房でも床放射式暖房でもしっかりと暖房を使うことで、「手足の冷え」等の自覚症状が改善される可能性が判明。さらに床放射式暖房を使う方が、自覚症状、高血圧等の一部の症状に良い影響を与える可能性、高齢者に対して特に良い影響を与える可能性が判明。

4. 研究成果

③子供の疾病への影響について

- ・ 暖かい環境の方が寒い環境よりアトピー性皮膚炎になる可能性が低かった。
- ・ 床放射式暖房の方が対流式暖房よりアトピー性皮膚炎・中耳炎になる可能性が低かった。

⇒**部屋を適切に暖めることで子供がアトピー性皮膚炎になりにくくなる可能性が判明。さらに床放射式暖房を使う方が、子供がアトピー性皮膚炎により一層なりにくくなる可能性が判明。**

④血圧への影響について

- ・ 床上1m室温が1℃上昇すると血圧が0.7mmHg低下し、床上1mと床表面付近の室温差(上下温度差)が1℃小さくなると血圧が0.2mmHg低下した。
- ・ 暖房を積極的に利用した場合、対流式暖房群、床放射式暖房群ともに血圧が低下し、血圧の低下幅は対流式暖房群で0.8mmHg、床放射式暖房群で1.2mmHgで、床放射式暖房群の方が血圧がより低下する傾向が見られた。

※厚生労働省「健康日本2 1（第二次）」にて、40～80歳代の最高血圧を平均4mmHg低下させる目標が掲げられている。

⇒**対流式暖房でも床放射式暖房でも居間でしっかりと暖房を使い部屋を暖めること、床を暖めることが血圧低下に寄与する可能性が判明。さらに床放射式暖房を使う方がより一層血圧低下に寄与する可能性が判明。**

4. 研究成果

⑤身体活動量への影響について

- ・床表面付近の室温が高く部屋間の温度差が小さいと、居間で座り続ける時間が短くなり、立ち上がって行動する頻度も増えた。
- ・脱衣所暖房を使うと、立ち上がって行動する頻度が増え、体を動かす量が増えた。
- ・床放射式暖房の方が対流式暖房より居間で座り続ける時間が短くなり、体を動かす量も増えた。

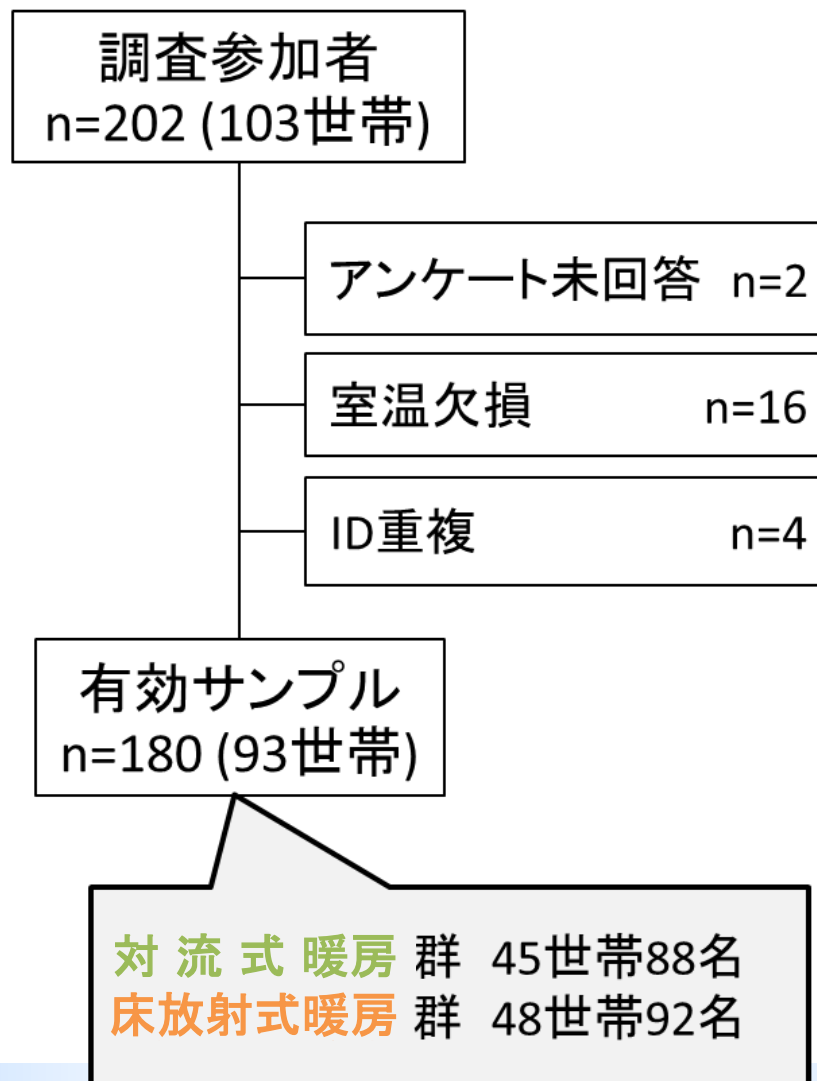
⇒床を暖めること・部屋間の温度差を小さくすること・脱衣所暖房を使うことが住宅内での行動の活発化に寄与する可能性が判明。さらに床放射式暖房を使う方が住宅内での行動のより一層の活発化に寄与する可能性が判明。

5. 参考資料

以下参考資料

5. 参考資料

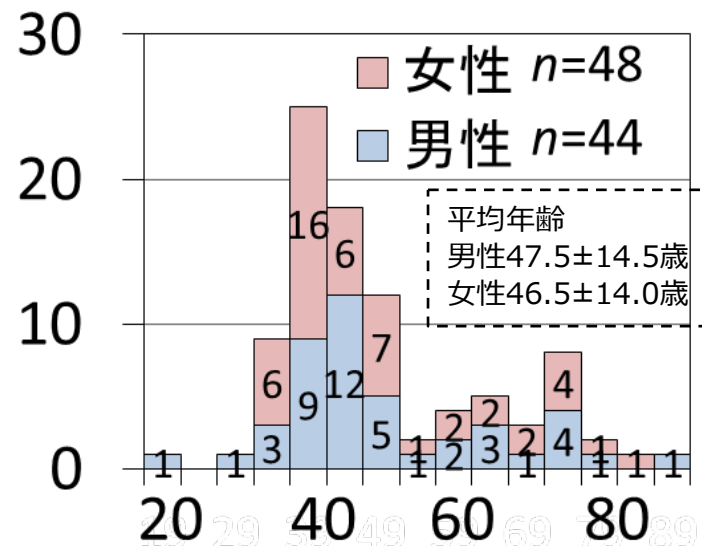
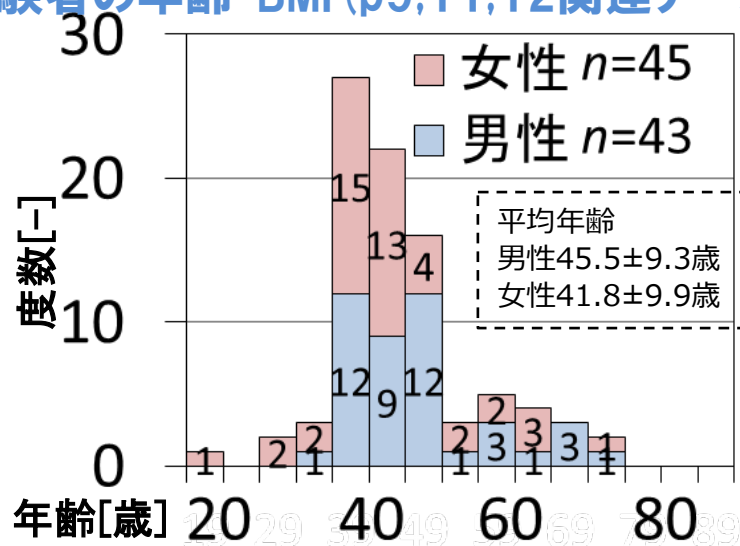
【参考】被験者抽出方法 (p9,11,12関連データ)



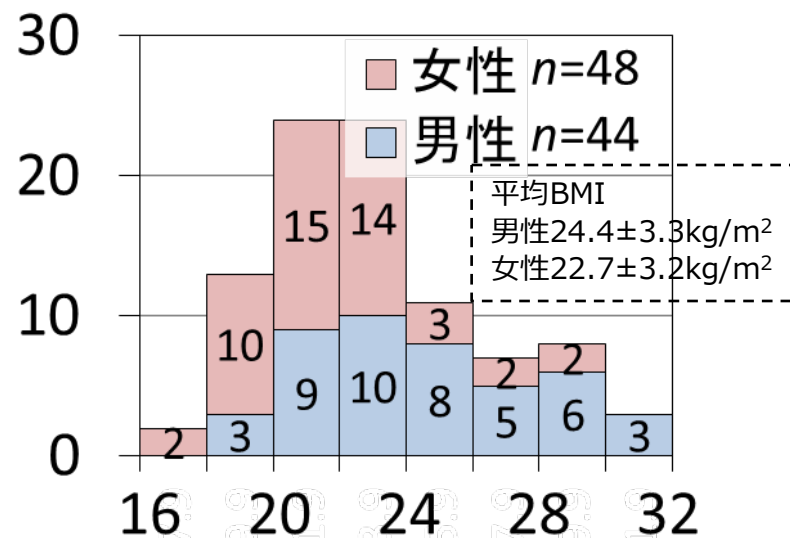
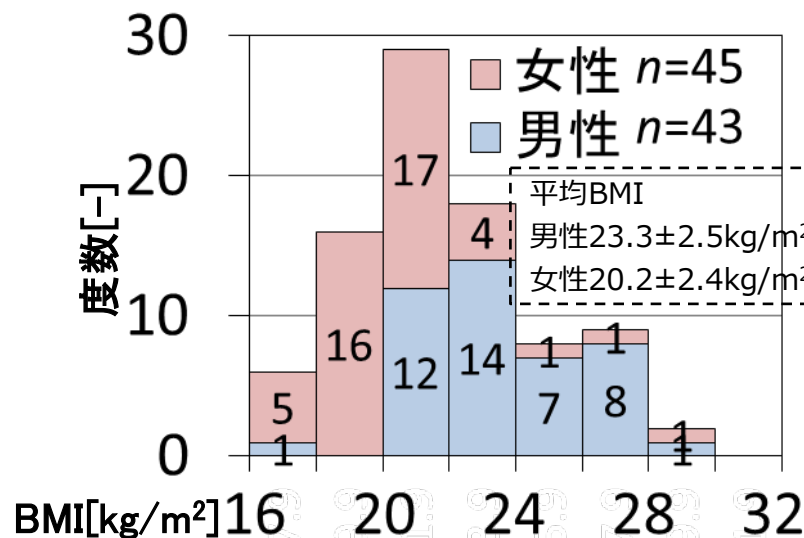
5. 参考資料

【参考】被験者の年齢・BMI (p9,11,12関連データ)

◆年齢



◆BMI



対流式暖房 (n=88) 41

床放射式暖房群 (n=92)

5. 参考資料

【参考】協力者の基本属性比較(p.10,13関連データ)

- ・対流式暖房群と床放射式暖房群の間にはおおむね差はみられなかった
- ・居住年数および地域につき差がみられた

(対流式暖房群410名、床放射式暖房群185名)

	対流式暖房群	床放射式暖房群	有意差※1
年齢（歳）	51.3	50.5	n.s.
BMI（kg/m ² ）	22.0	22.1	n.s.
居住年数（年）	8.9	7.4	※2
性別（男性率%）	53.2	51.4	n.s.
地域（6地域率%）	61.4	74.9	※3
就労状況（有職率%）	67.1	64.9	n.s.

※1：年齢・BMI・居住年数：t検定（2つのサンプル間の平均値の差の検定）

性別・地域・就労状況：カイ二乗検定（2つのサンプル間の頻度の差の検定）

※2：0.03 ※3：0.012

5. 参考資料

【参考】多重ロジスティック回帰分析:のどの痛み (p12関連データ)

個人属性・生活習慣を考慮した上で暖房方式の影響を検討するために
ロジスティック回帰分析を実施

目的変数:のどの痛み [0]維持・改善※ [1]悪化

※「非常に軽くなった」「やや軽くなった」を改善、「変わらなかった」を維持、「やや重くなった」「非常に重くなった」を悪化と定義した

説明変数			調整 オッズ比	95%信頼区間	有意確率
暖房方式	[0]対流式暖房群	[1]床放射式暖房群	0.29	0.085-1.000	0.050 †
血圧測定時 床近傍室温	[0]低下	[1]上昇	0.20	0.059-0.685	0.010 *
平均湿度	[0]低下	[1]上昇	1.49	0.364-6.115	0.578
暖房時間	[0]減少	[1]増加・変化なし	6.94	0.798-60.417	0.079 †
加湿器利用	[0]なし	[1]あり	3.77	1.143-12.414	0.029 *
性別	[0]男性	[1]女性	0.31	0.073-1.296	0.108
年齢	[0]45歳以上	[1]45歳未満	0.98	0.303-3.156	0.970
BMI	[0]25kg/m ² 以上	[1]25kg/m ² 未満	1.62	0.330-7.897	0.554
運動習慣	[0]なし	[1]あり	0.32	0.074-1.382	0.127
喫煙習慣	[0]あり、禁煙した	[1]なし	0.92	0.208-4.100	0.915
飲酒習慣	[0]毎日、時々飲む	[1]なし	2.67	0.828-8.623	0.100

n=180, Hosmer-Lemeshow検定p=.673, 正判別率90.6%

5. 参考資料

【参考】多重ロジスティック回帰分析:せきやたんがでる (p12関連データ)

個人属性・生活習慣を考慮した上で暖房方式の影響を検討するために
ロジスティック回帰分析を実施

目的変数:せきやたんがでる [0]維持・改善※ [1]悪化

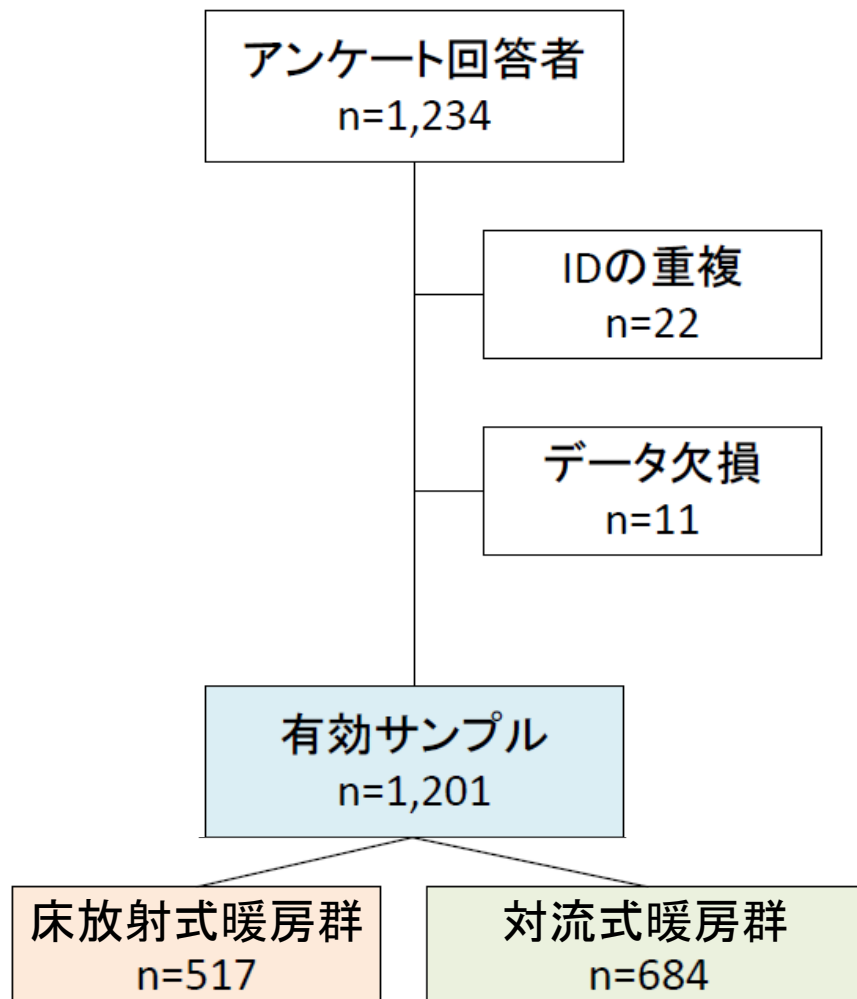
※「非常に軽くなった」「やや軽くなった」を改善、「変わらなかった」を維持、「やや重くなった」「非常に重くなった」を悪化と定義した

説明変数			調整 オッズ比	95%信頼区間	有意確率
暖房方式	[0]対流式暖房群	[1]床放射式暖房群	0.15	0.017-1.278	0.083 †
血圧測定時 床近傍室温	[0]低下	[1]上昇	0.09	0.009-0.767	0.028 *
平均湿度	[0]低下	[1]上昇	0.57	0.059-5.472	0.624
暖房時間	[0]減少	[1]増加・変化なし	1.78	0.191-16.602	0.613
加湿器利用	[0]なし	[1]あり	1.28	0.309-5.278	0.735
性別	[0]男性	[1]女性	1.13	0.176-7.284	0.897
年齢	[0]45歳以上	[1]45歳未満	0.68	0.156-2.975	0.610
BMI	[0]25kg/m ² 以上	[1]25kg/m ² 未満	0.99	0.092-10.645	0.991
運動習慣	[0]なし	[1]あり	0.62	0.110-3.434	0.580
喫煙習慣	[0]あり、禁煙した	[1]なし	0.99	0.117-8.369	0.994
飲酒習慣	[0]毎日、時々飲む	[1]なし	1.62	0.370-7.058	0.524

n=180, Hosmer-Lemeshow検定p=.883, 正判別率94.4%

5. 参考資料

【参考】被験者抽出方法 (p14関連データ)



5. 参考資料

【参考】多重ロジスティック回帰分析:高血圧 (p14関連データ)

目的変数:高血圧 [0]なし [1]あり 【60歳以上】

説明変数		調整オッズ比	有意確率
温熱環境・ 暖房方式	[2]床放射式暖房群 Ref:対流式暖房群	0.443	.007 **
BMI	[0]25kg/m ² 以上 [1]25kg/m ² 未満	0.601	.188
性別	[0]女性 [1]男性	0.577	.116
世帯所得	[0]600万円未満 [1]600万円以上	1.222	.511
喫煙習慣	[0]あり [1]なし、禁煙した	2.353	.292
飲酒習慣	[0]毎日飲む [1]時々、殆ど飲まない	0.240	<.001 ***
運動習慣	[0]なし [1]あり	1.288	.390

$n=301$ Hosmer-Lemeshow検定 $p=.560$ 正判別率79.4%

*** $p<.001$ ** $p<0.01$

5. 参考資料

【参考】 多重ロジスティック回帰分析:肩こり (p14関連データ)

目的変数:肩こり [0]なし [1]あり 【70歳以上】

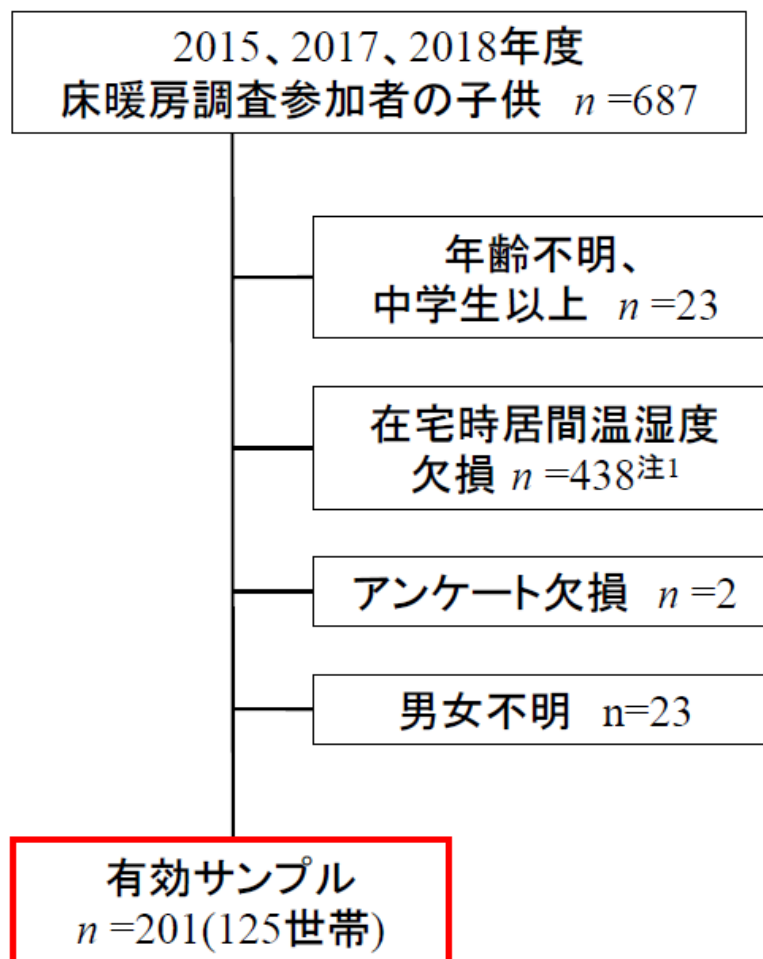
説明変数		調整オッズ比	有意確率
温熱環境・ 暖房方式	[2]床放射式暖房群 Ref:対流式暖房群	0.366	.043 *
BMI	[0]25kg/m ² 以上 [1]25kg/m ² 未満	2.232	.290
性別	[0]女性 [1]男性	1.721	.333
世帯所得	[0]600万円未満 [1]600万円以上	1.812	.253
喫煙習慣	[0]あり [1]なし、禁煙した	-	1.000
飲酒習慣	[0]毎日飲む [1]時々、殆ど飲まない	3.089	.066 †
運動習慣	[0]なし [1]あり	2.300	.090 †

$n=105$ Hosmer-Lemeshow検定 $p=.342$ 正判別率80.0%

* $p<0.05$ † $p<0.10$

5. 参考資料

【参考】被験者抽出方法 (p15関連データ)

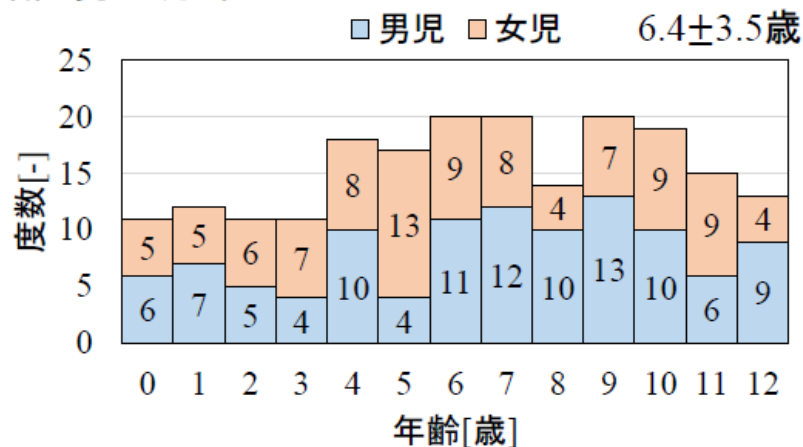


注:2017年度はアンケート調査のみの参加者が多かったため

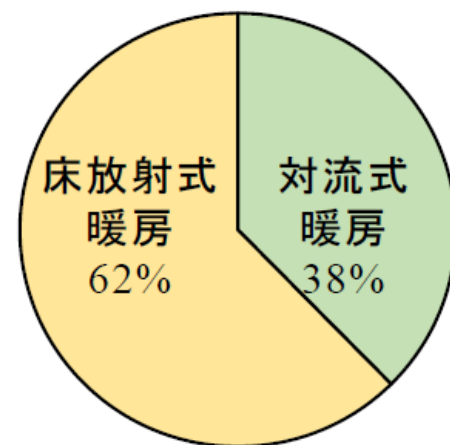
5. 参考資料

【参考】 男女分布、暖房方式、疾病有訴割合 (p15関連データ)

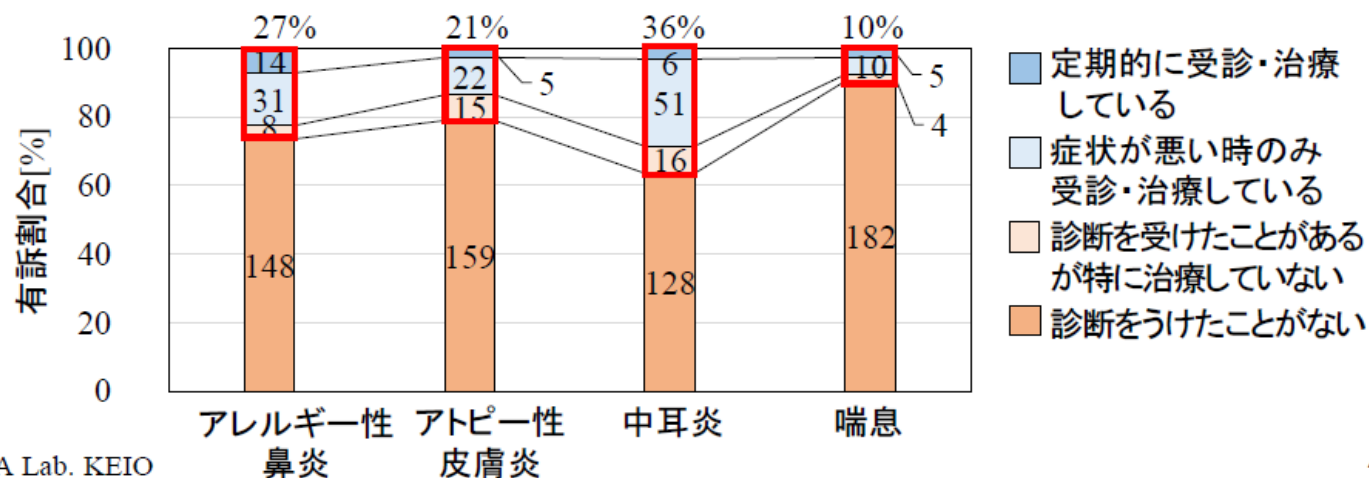
◆年齢・男女分布



◆暖房方式



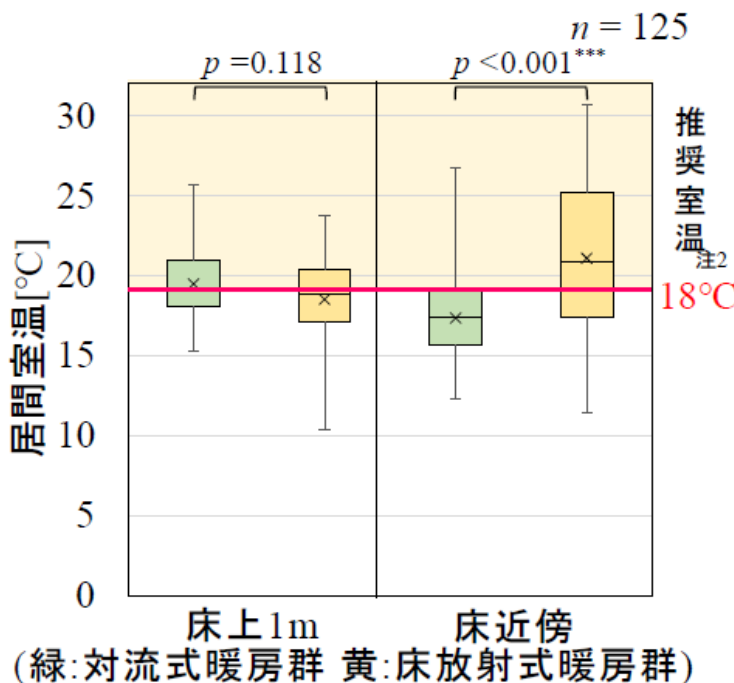
◆各疾病の有訴割合



5. 参考資料

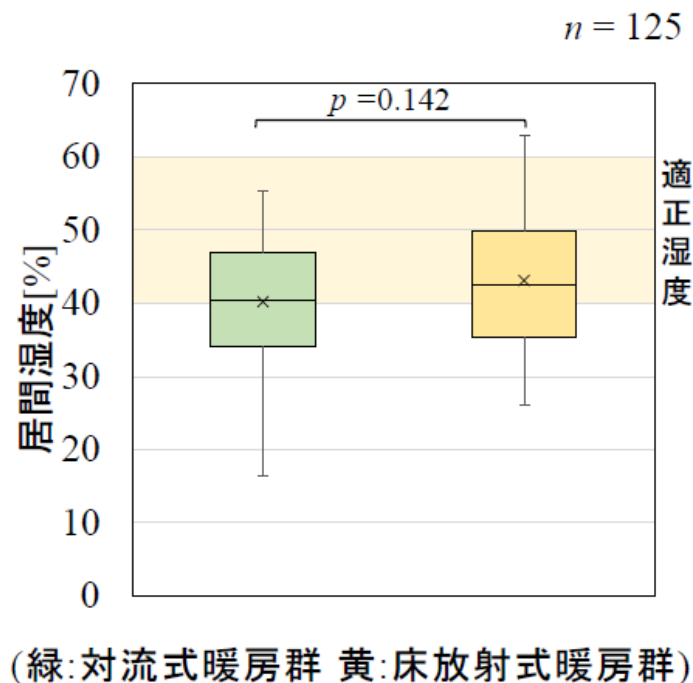
【参考】在宅時居間室温、湿度 (p15関連データ)

◆在宅時^{注1}居間室温分布



床放射式暖房群のほうが
対流式暖房群より床近傍室温が
3.5°C有意に高い^{注3}

◆在宅時居間湿度分布



床放射式暖房群のほうが
対流式暖房群より居間湿度が
高いが有意差は確認されなかった

注1:日誌をもとに把握した、1日のうち就寝時間と外出時間を除いた時間。世帯主の行動を参照。

注2:WHO Housing and health guidelines 2018における冬季の推奨室温 注3:床近傍室温中央値:対流式暖房群17.4°C、
床放射式暖房群20.9°C Mann-WhitneyのU検定 *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.10$

5. 参考資料

【参考】ロジスティック回帰分析:アトピー性皮膚炎 (p15関連データ)

個人属性等を考慮するために多重ロジスティック回帰分析を実施

◎目的変数:アトピー性皮膚炎 [0]なし [1]あり $n=181$

[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

*** $p<0.001$ ** $p<0.01$ * $p<0.05$ † $p<0.10$

説明変数		調整 オッズ比	95% 信頼区間	有意確率
暖房方式	床放射式暖房 (ref.対流式暖房)	0.40	0.17-0.97	0.042*
性別	女児(ref.男児)	1.55	0.65-3.72	0.323
親の アレルギー体質 ^注	あり(ref.なし)	5.10	1.68-15.4	0.004**

床放射式暖房群の
子供は
対流式暖房群の子供と
比べてアトピー性皮膚炎
であるオッズが**0.4倍**
(有意)

HosmerとLemeshowの検定
 $p=0.853$, 正判別率85.1%

説明変数		調整 オッズ比	95% 信頼区間	有意確率
在宅時居間 床上1m室温	20℃以上 (ref.20℃未満)	0.31	0.11-0.89	0.029*
性別	女児(ref.男児)	1.22	0.52-2.86	0.653
親の アレルギー体質 ^注	あり(ref.なし)	4.74	1.57-14.3	0.006**

居間室温が
20℃以上の子供は
20℃未満の子供と
比べてアトピー性皮膚炎
であるオッズが**0.3倍**
(有意)

HosmerとLemeshowの検定
 $p=0.772$, 正判別率84.5%

注:アンケートでアレルギー性鼻炎、皮膚疾患のいずれかによる通院があると答えた人をアレルギー体質とした

5. 参考資料

【参考】ロジスティック回帰分析:中耳炎(p15関連データ)

◎目的変数:中耳炎 [0]なし [1]あり $n=181$

[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

*** $p<0.001$ ** $p<0.01$ * $p<0.05$ † $p<0.10$

説明変数		調整 オッズ比	95% 信頼区間	有意確率
暖房方式	床放射式暖房 (ref.対流式暖房)	0.50	0.26-0.98	0.043*
年齢	連続値[歳]	1.11	1.01-1.23	0.034*
性別	女兒(ref.男児)	0.99	0.50-1.93	0.966
親の アレルギー体質	あり(ref.なし)	0.86	0.29-2.54	0.779
ペット	あり(ref.なし)	0.62	0.21-1.80	0.380

説明変数		調整 オッズ比	95% 信頼区間	有意確率
居間湿度	40%以上 (ref.40%未満)	0.49	0.25-0.94	0.031*
年齢	連続値[歳]	1.23	1.02-1.24	0.021*
性別	女兒(ref.男児)	0.89	0.46-1.72	0.733
親の アレルギー体質	あり(ref.なし)	0.73	0.25-2.13	0.562
ペット	あり(ref.なし)	0.68	0.23-2.00	0.484

床放射式暖房群の
子供は
対流式暖房群の
子供と比べて
中耳炎であるオッズが
0.5倍(有意)

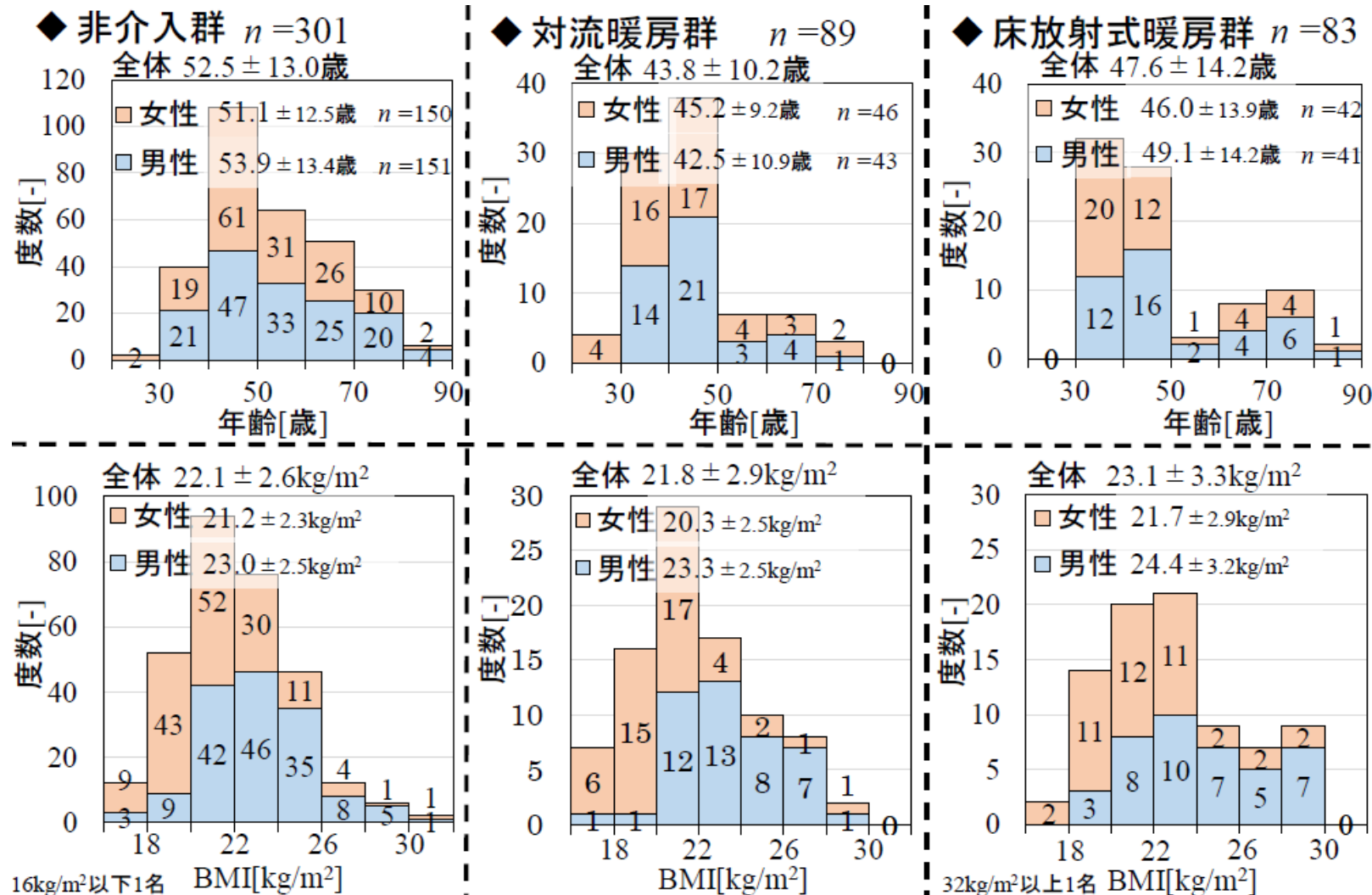
HosmerとLemeshowの検定
 $p=0.263$, 正判別率66.3%

居間湿度40%以上の
子供は
40%未満の
子供と比べて
中耳炎であるオッズが
0.5倍(有意)

HosmerとLemeshowの検定
 $p=0.224$, 正判別率66.9%

5. 参考資料

【参考】年齢・BMI分布 (p16,17関連データ)

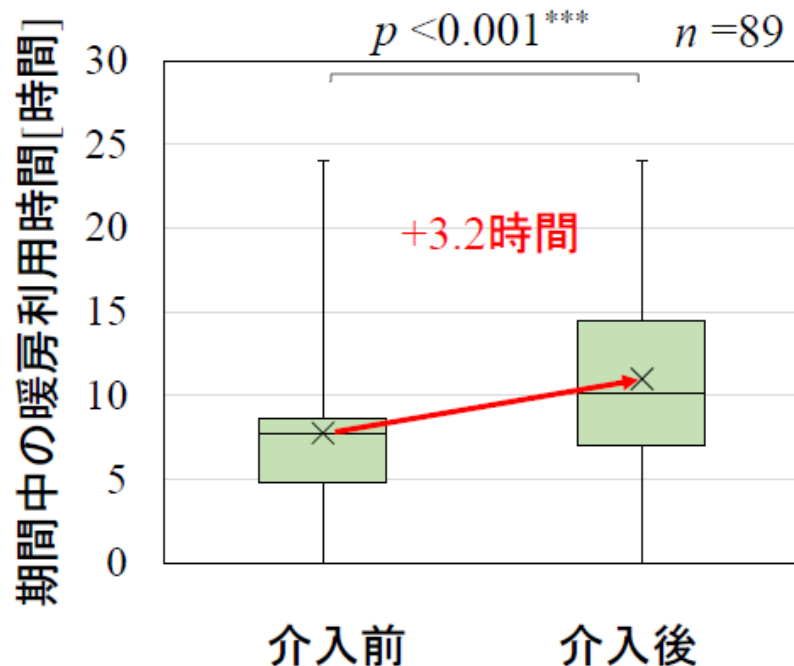


5. 参考資料

【参考】 暖房積極利用の状況 (p16,17関連データ)

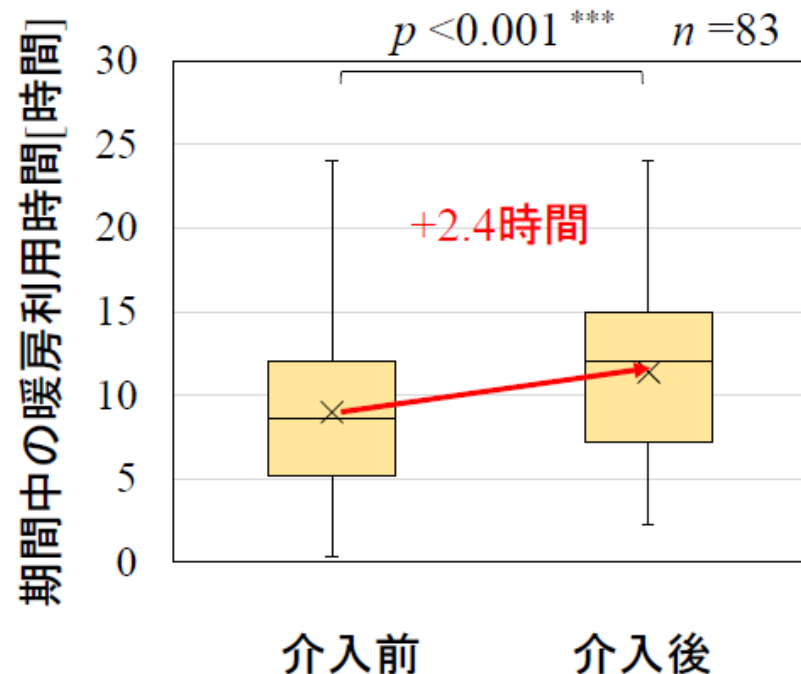
- ・両群それぞれ、介入前後での暖房の利用時間※の変化を比較する

◆ 対流暖房群

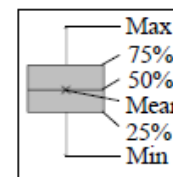


介入後に対流暖房利用時間が
3.2時間有意に増加

◆ 床放射式暖房群

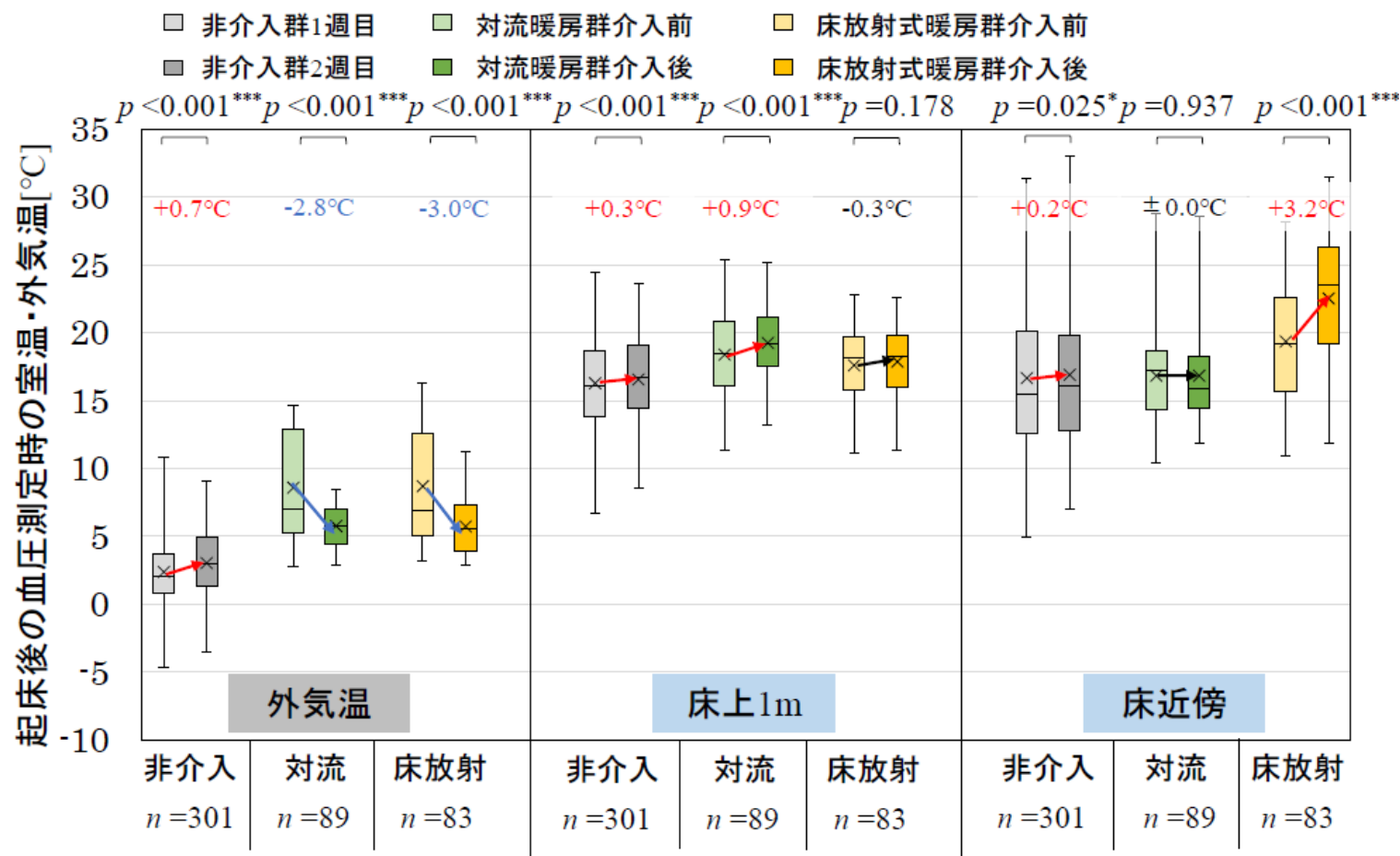


介入後に床放射式暖房利用時間が
2.4時間有意に増加



5. 参考資料

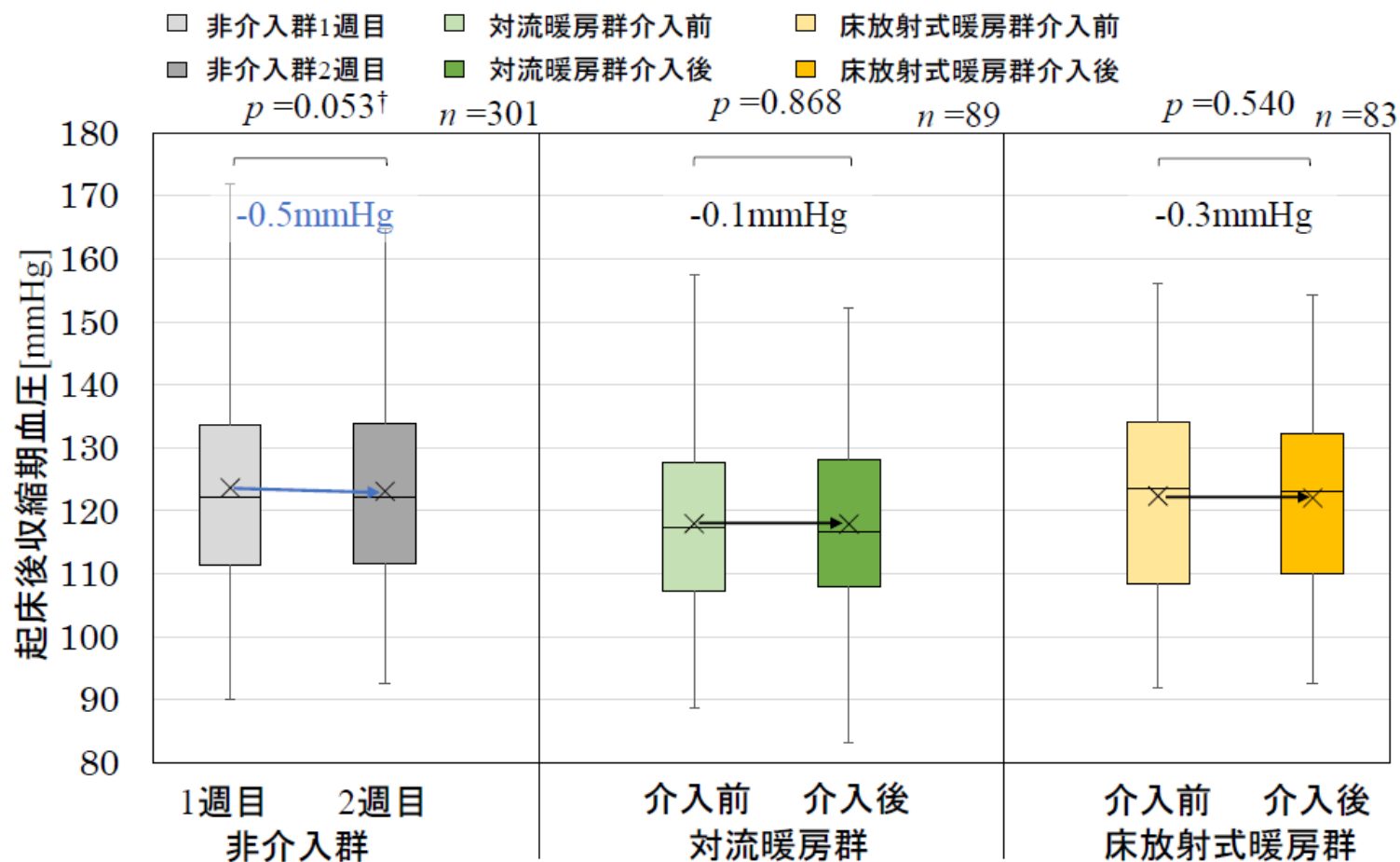
【参考】 居間室温・外気温 (p16,17関連データ)



暖房の積極利用による室温の上昇が確認された

5. 参考資料

【参考】 血圧集計 (p16,17関連データ)



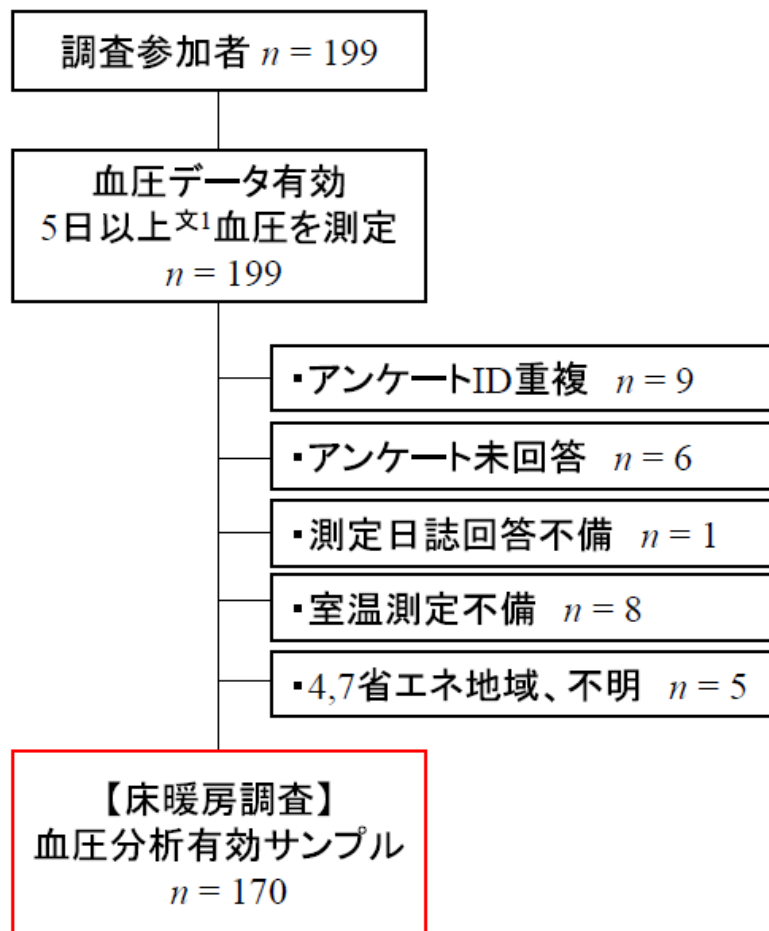
介入による血圧の有意な変化は確認されなかった

⇒個人属性や生活習慣などを考慮して検討

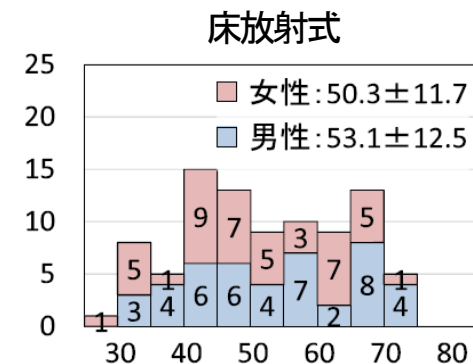
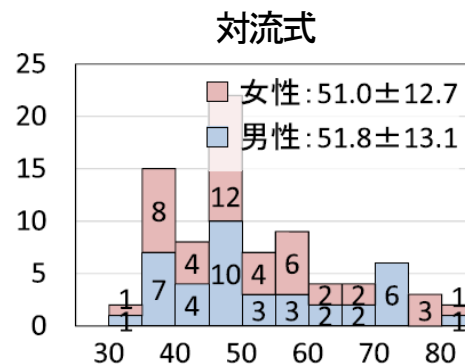
5. 参考資料

【参考】 被験者抽出方法、被験者の年齢・BMI (p18関連データ)

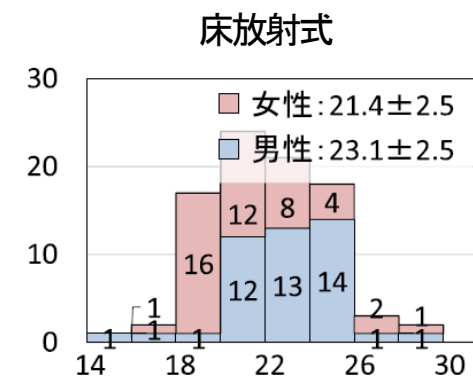
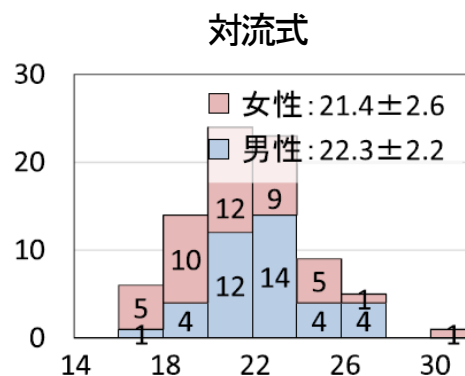
被験者抽出方法



年齢[歳]



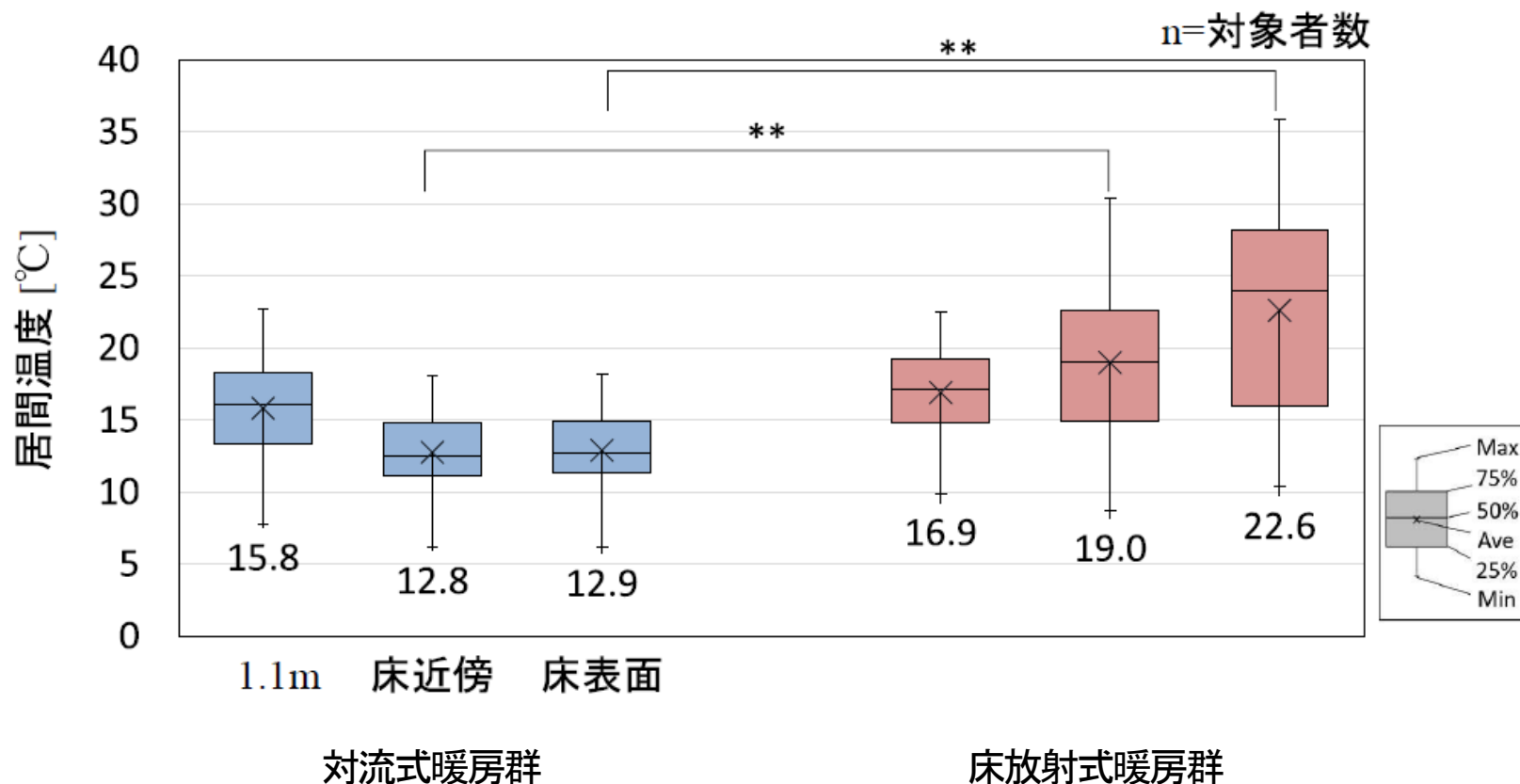
BMI[kg/m²]



5. 参考資料

【参考】 起床時血圧測定時の今温度 (p18関連データ)

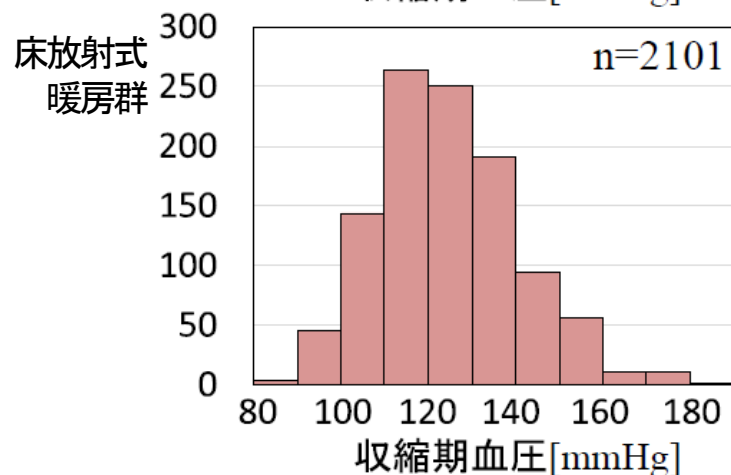
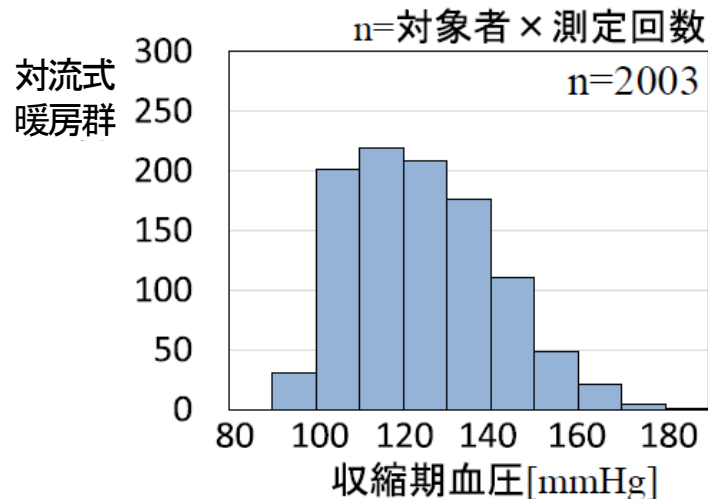
床近傍及び床表面温度において、対流式暖房群と床放射式暖房群の間に有意な差を確認。



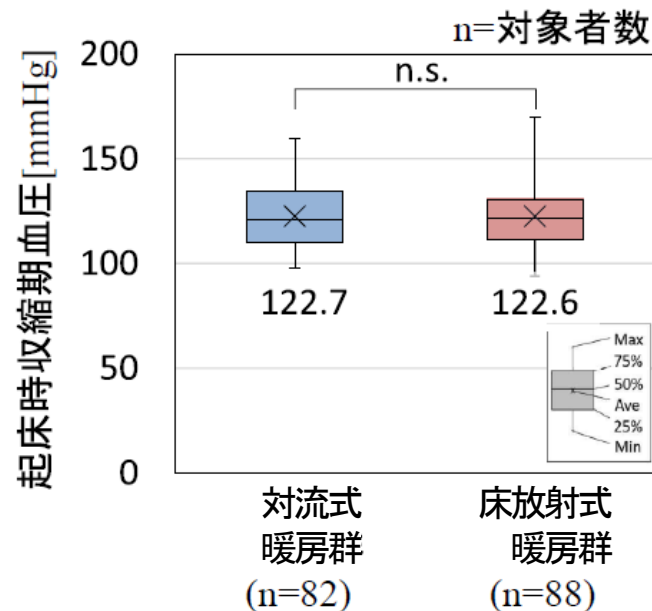
5. 参考資料

【参考】 起床時収縮期血圧 (p18関連データ)

◆ 起床時収縮期血圧の分布



◆ 起床時収縮期血圧の群間比較



⇒対流式暖房群と床放射式暖房群の間に
有意な差は確認されず

⇒個人属性等を調整して比較する必要性

5. 参考資料

【参考】起床時収縮期血圧の最終モデル(居間1.1m温度-床近傍温度投入)(p18関連データ)

◆ 目的変数：起床時収縮期血圧[mmHg]

レベル	説明変数	推定値	有意確率
—	切片 [—]	117.2	***
日 レベル	居間1.1m温度 [°C]	-0.62	***
	上下温度差(居間1.1m-床近傍) [°C]	0.13	.052 [†]
	睡眠の質 [0)良い, 1)悪い]	0.26	n.s.
	睡眠時間 [時間]	-0.19	n.s.
	飲酒有無 [0)なし, 1)あり]	-0.94	*
	居間1.1m温度 × 性別 [°C] × [0)女性, 1)男性]	0.33	*
	対流式/床放射式暖房群 [0)対流式, 1)床放射式暖房群]	0.06	n.s.
固定 効果	性別 [0)女性, 1)男性]	3.77	n.s.
	年齢 [歳]	0.40	***
	BMI [kg/m ²]	0.21	n.s.
	塩分チェックシート得点 [点]	0.10	n.s.
	野菜摂取頻度 [1)毎日, 2)ほぼ毎日, 3)時々, 4)それ以外]	4.00	n.s.
	汗かく運動 [0)あり, 1)なし]	1.27	n.s.
	喫煙 [0)あり, 1)なし]	1.27	n.s.
	飲酒頻度(毎日飲む) [0)毎日飲む, 1)時々飲む, 2)ほとんど飲まない]	2.47	n.s.
	飲酒頻度(時々飲む) [0)ほとんど飲まない, 1)ときどき飲む]	2.47	n.s.
	降圧剤服用 [0)なし, 1)あり]	5.46	n.s.

† p<0.10, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.01

5. 参考資料

【参考】起床時収縮期血圧の最終モデル(居間1.1m温度-床表面温度投入)(p18関連データ)

◆ 目的変数：起床時収縮期血圧[mmHg]

レベル	説明変数	推定値	有意確率
固定効果	—	切片	[—]
	日 レベル	居間1.1m温度	[°C]
		上下温度差(居間1.1m-床表面)	[°C]
		睡眠の質	[0]良い, 1)悪い]
		睡眠時間	[時間]
		飲酒有無	[0]なし, 1)あり]
		居間1.1m温度×性別	[°C]×[0]女性, 1)男性]
	個人 レベル	対流式/床放射式暖房群	[0]対流式, 1)床放射式暖房群]
		性別	[0]女性, 1)男性]
		年齢	[歳]
		BMI	[kg/m ²]
		塩分チェックシート得点	[点]
		野⇒1.1m温度及び上下温度差(1.1m温度と床表面温度の差)	
		汗と血圧との間に有意な関連を確認	
		喫煙	[0]なし, 禁煙した, 1)あり]
		飲酒頻度(毎日飲む)	[0]ほとんど飲まない, 1)毎日飲む]
		飲酒頻度(時々飲む)	[0]ほとんど飲まない, 1)ときどき飲む]
		降圧剤服用	[0]なし, 1)あり]

† p<0.10, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0

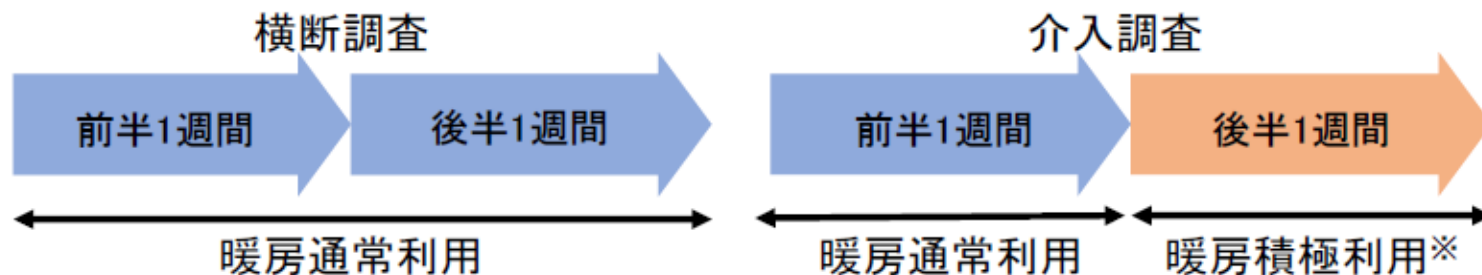
5. 参考資料

【参考】調査対象、調査スケジュール、在宅時の定義 (p19,20,21関連データ)

◆調査対象

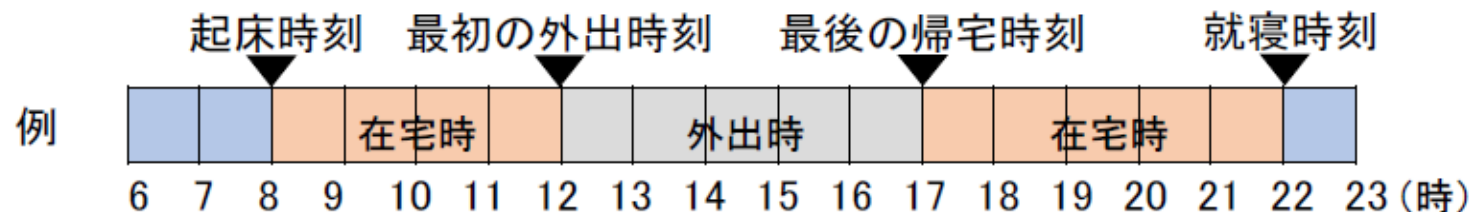
	横断調査(フェーズ2)	介入調査(フェーズ3)
対象者	関東～九州の 断熱性能がH11年基準以上の住宅の居住者	
対象者数	103世帯199名	103世帯202名
対象時期	2017年度1～3月	2018年度1～2月

◆調査スケジュール



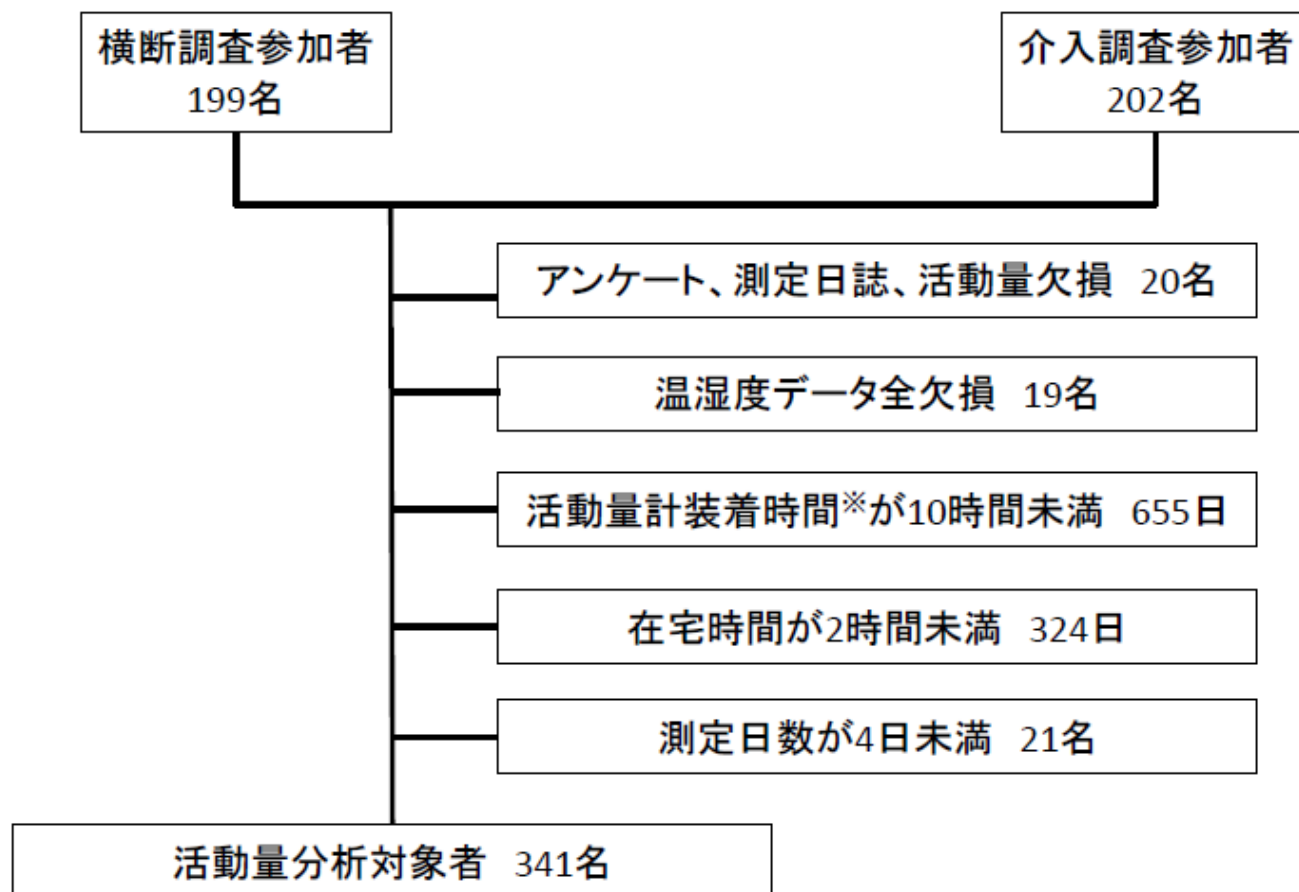
※「起床時に居間が十分に暖くなる」、「日中でも居間が暖かく保たれる」という条件を満たすように暖房利用を行うよう依頼

◆在宅時の定義



5. 参考資料

【参考】被験者抽出方法 (p19,20,21関連データ)



※160秒エポックデータを用い、活動計の装着時間: 既往研究※2を参考に、活動量計の1.0METs未満が60分以上続いた場合 (ただし、1.0METsが2分間以内で検出された場合は0.0METsとみなす) とした。※2) Honda T, Chen S, Kishimoto H, Narazaki K and Kumagai S. 2014. Identifying associations between sedentary time and cardio-metabolic risk factors in working adults using objective and subjective measures: a cross-sectional analysis. BMC Public Health 14: 1307. doi: 10.1186/1471-2458-14-1307.

5. 参考資料

【参考】 個人属性の集計 (p19,20,21関連データ)



個人属性		対流式暖房群	床放射式暖房群
年齢 [歳]		49.0±12.4	49.8±14.1
性別	男性 [名]	97	69
	女性 [名]	97	78
BMI [kg/m ²]		22.0±2.9	22.5±3.1
仕事の有無	無職 [名]	59	51
	有職 [名]	132	94
世帯年収	600万円未満 [名]	68	46
	600万円以上 [名]	126	101
同居人数	2人以下 [名]	46	30
	3人～5人 [名]	126	111
	6人以上 [名]	16	5
運動習慣	なし [名]	133	110
	あり [名]	55	37
体の痛み	なし [名]	63	45
	軽度 [名]	102	83
	中程度以上 [名]	23	19
着衣量 [clo]		0.82±0.31	0.84±0.30

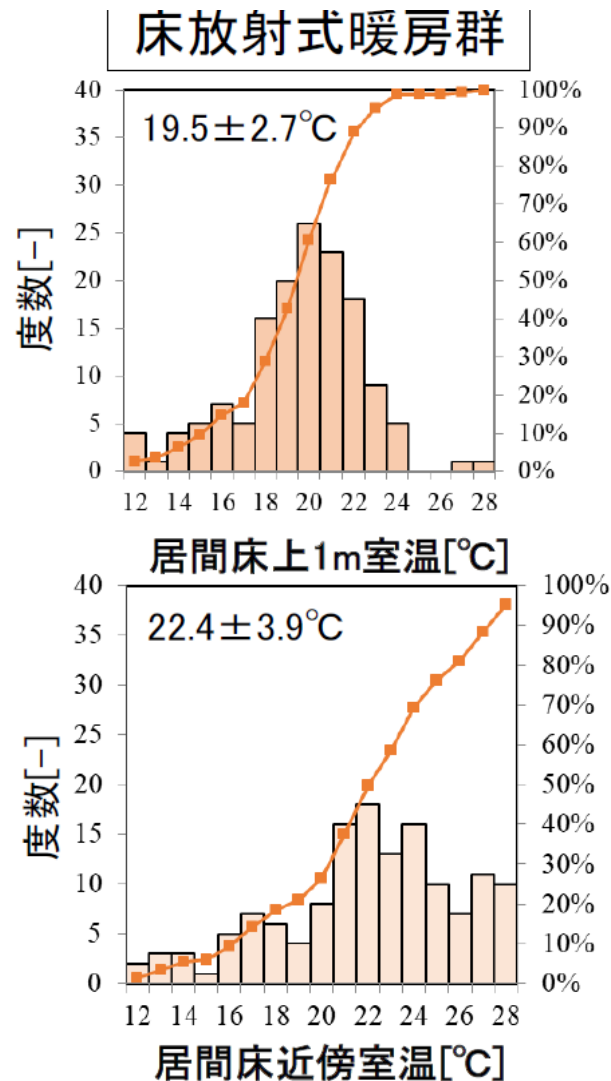
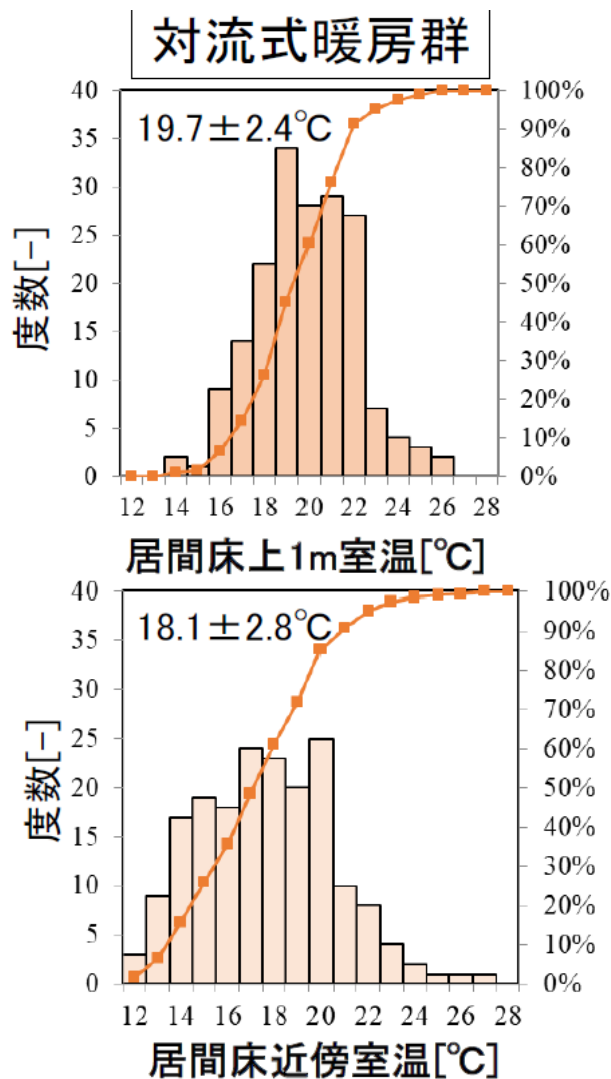
床放射式暖房群は
対流式暖房群に比べ

- ・平均年齢が高い
- ・平均BMIが高い
- ・無職者の割合が高い
- ・世帯年収600万円以上の割合が多い

暖房方式間に
傾向の差を確認

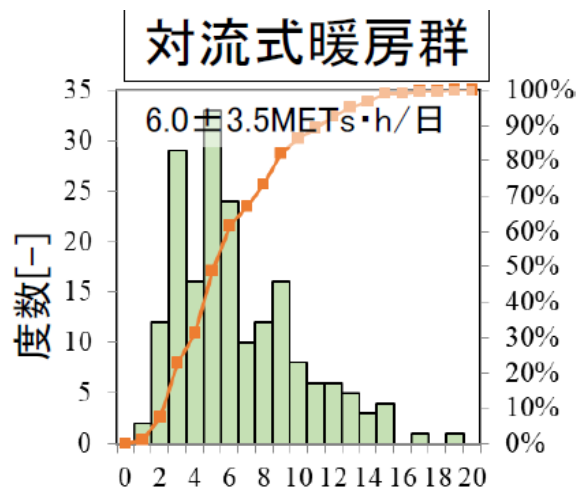
5. 参考資料

【参考】 温熱環境の集計 (p19,20,21関連データ)

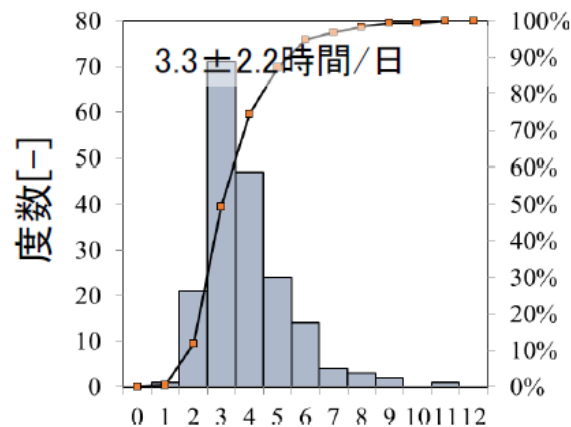


5. 参考資料

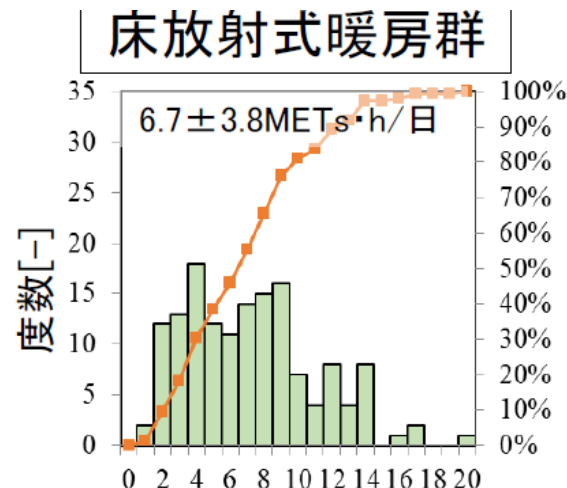
【参考】 身体活動の集計 (身体活動量分析)



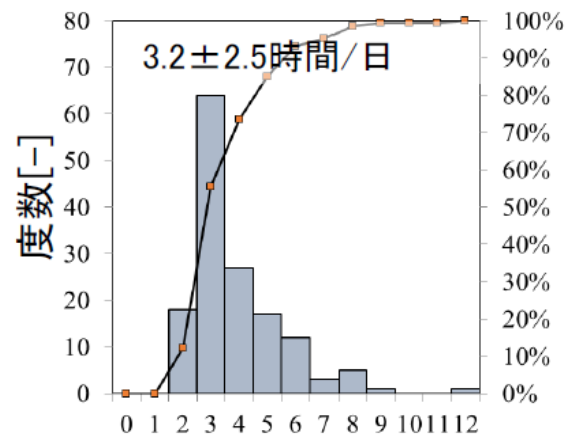
在宅時軽強度以上の
身体活動量[METs·h/日]



在宅時座位行動時間[時間/日]



在宅時軽強度以上の
身体活動量[METs·h/日]

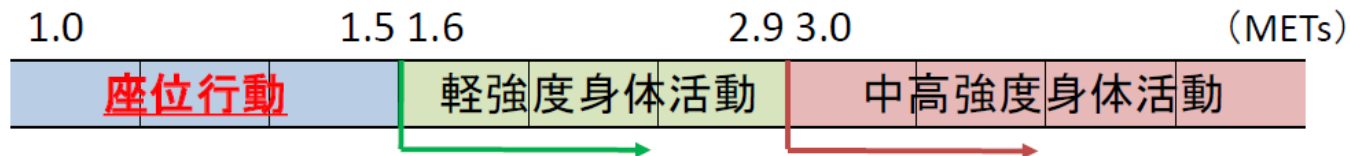


在宅時座位行動時間[時間/日]

5. 参考資料

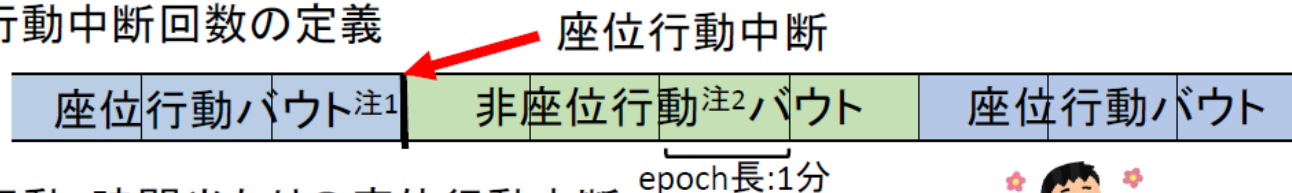
【参考】 座位行動の定義・座位行動中断回数の定義（身体活動量分析）

・座位行動の定義

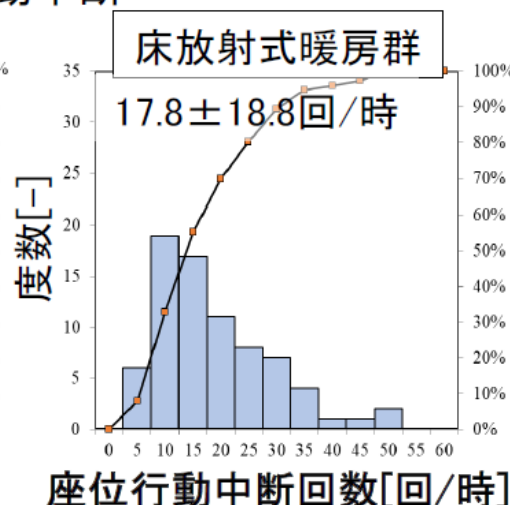
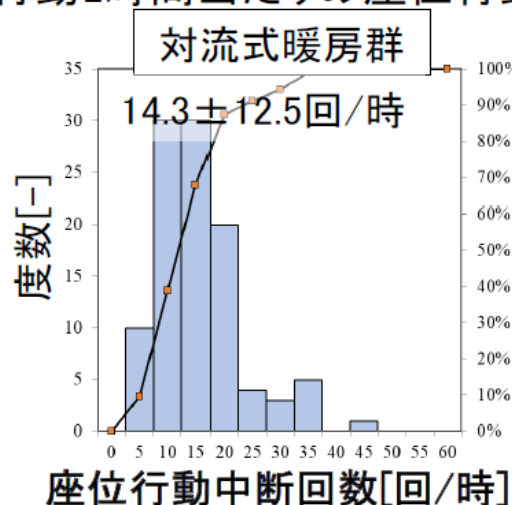


※活動量計の識別する座位行動が連続して30分以上続いた場合のみ集計を行う

・座位行動中断回数の定義



・座位行動1時間当たりの座位行動中断



床放射式暖房群は
対流式暖房群に比べ
座位行動1時間当たりの
座位行動中断が
多い傾向

注1:一つの活動種類の継続時間並びに継続すること 注2:軽強度以上(1.6METs以上)の身体活動

Ⅲ. ストック住宅の 省エネ化推進手法研究部会

1. 研究の目的と研究内容

ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会

主査：前 真之
東京大学大学院 工学系研究科 准教授

(協力)
リフォーム事業者 等

【研究の目的】

リフォーム事業者が提案時に省エネ化や温熱環境改善について定量的に効果を提示することにより、生活者の省エネリフォーム実施を促すためのコンテンツの開発を目指す。

※リフォーム事業者が施主との打合せ時に活用するコンテンツを想定

【研究内容】

リフォーム事業者やリフォーム経験者へのヒアリング・アンケートによりリフォームの実態を把握したうえで、生活者の省エネリフォーム選択に繋がる適切な情報提供を行なうためのコンテンツを検討・開発する。

2. 研究の進め方

【研究の進め方】

①実態調査

◆住宅リフォームの実態把握

◆情報提供手法に関する調査

事業者ヒアリング

事業者アンケート

生活者アンケート

2017年度
実施

②適切な情報提供コンテンツの検討

◆情報提供対象に応じたコンテンツの検討

◆効果の指標化

◆シミュレーションによる温熱環境評価

生活者アンケート

既存媒体調査

CFD解析

2018年度
実施

③適切な情報提供コンテンツの開発

◆試作版コンテンツを用いた調査

◆調査結果を反映したコンテンツ完成

◆断熱リフォームへの意識調査

事業者ヒアリング

室温熱負荷計算

生活者アンケート

2019年度
実施

④情報提供コンテンツ活用促進ツールの制作

◆施主に積極的な提案ができるようなコンテンツの制作

2020年度
実施

3. 研究成果(リフォーム事業者、経験者へのヒアリング・アンケート)

【リフォーム事業者、経験者(戸建)へのヒアリング・アンケート】

- ・ リフォームの実態を把握。
- ・ **リフォーム事業者から適切な情報を提供することで、省エネリフォームが推進される可能性があることを確認。**

○主な結果

- ◆省エネリフォームは生活者からの要望が少なく、また提案にはリスクも伴うため、事業者が積極的に提案しづらい実態がある。
- ◆生活者は**事業者からの情報を参考にする傾向**が見られる。
- ◆リフォーム検討段階では、省エネリフォームにも一定のニーズがある。

《リフォーム事業者アンケート（WEB）》

実施日：2017/11/27～12/3 回答数：105件

《リフォーム経験者アンケート（WEB）》

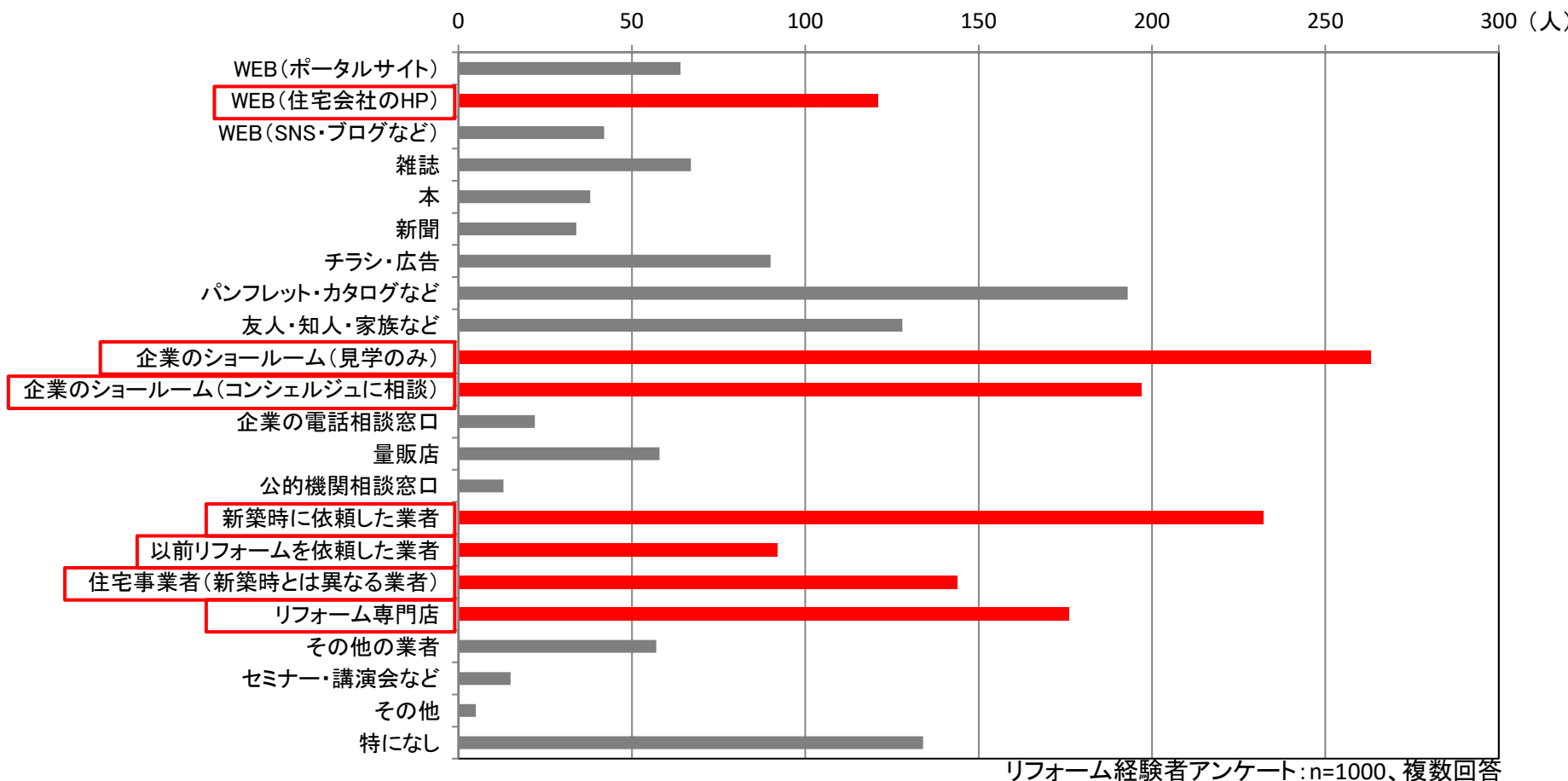
実施日：2017/11/1～11/7 回答数：1,000件

(アンケート調査会社の登録モニター90,000 件を対象にスクリーニング調査)

3. 研究成果(リフォーム事業者、経験者へのヒアリング・アンケート)

◇参考 (アンケート結果一部抜粋)

【大規模リフォーム時に参考とする情報源】



リフォーム経験者アンケート:n=1000、複数回答

■リフォーム経験者アンケート(WEB)

実施日: 2017/11/1~11/7

回答数: 1,000件 (90,000 件を対象にスクリーニング調査)

※戸建て住宅でのリフォーム経験者

3. 研究成果(リフォーム検討者へのヒアリング・アンケート)

【リフォーム検討者へのヒアリング・アンケート】

- ・リフォームの実施意欲や意欲向上要因を把握。
- ・費用や業者選定だけでなく、**工事中の生活についても不安が大きい**ために、その**不安が解消できるようなリフォームプランの提供もポイント**となることを確認。
- ・**冬の寒さへの不満も大きく、暖房リフォームの概要や効果についての情報提供により、暖房リフォームの意欲が高まる**可能性があることを確認。

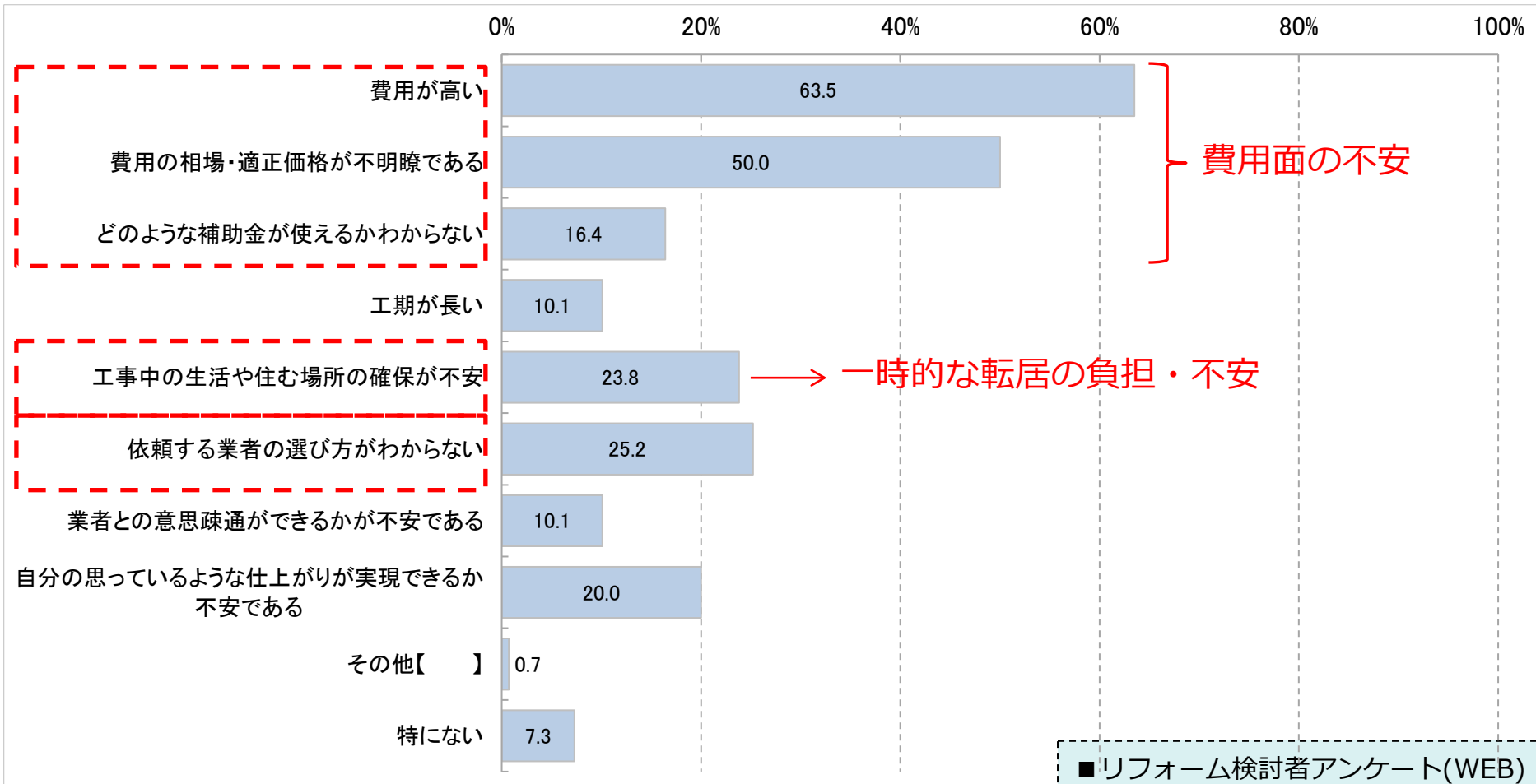
○主な結果

- ◆**リフォームの障害は費用面や業者選び**が大きい。また、工事中の生活に対する不安感も大きく、「**住みながらできる**」**リフォーム内容もポイント**となり得る。
- ◆大規模な断熱リフォームは費用面や工期の点で敬遠されやすい。
- ◆**住宅に対する不満は冬の寒さ**。特に床の冷たさや非居室の寒さに対して不満に感じている。
- ◆**暖房は情報提供を行なうことで実施意欲が高まる**可能性がある。
- ◆特に「上下温度差」「工事費」「床表面温度」「設定温度への到達時間」に対して、魅力的・印象的と回答する人が多数。

3. 研究成果(リフォーム検討者へのヒアリング・アンケート)

◇参考 (アンケート結果一部抜粋)

【リフォーム時に障害となる事項】

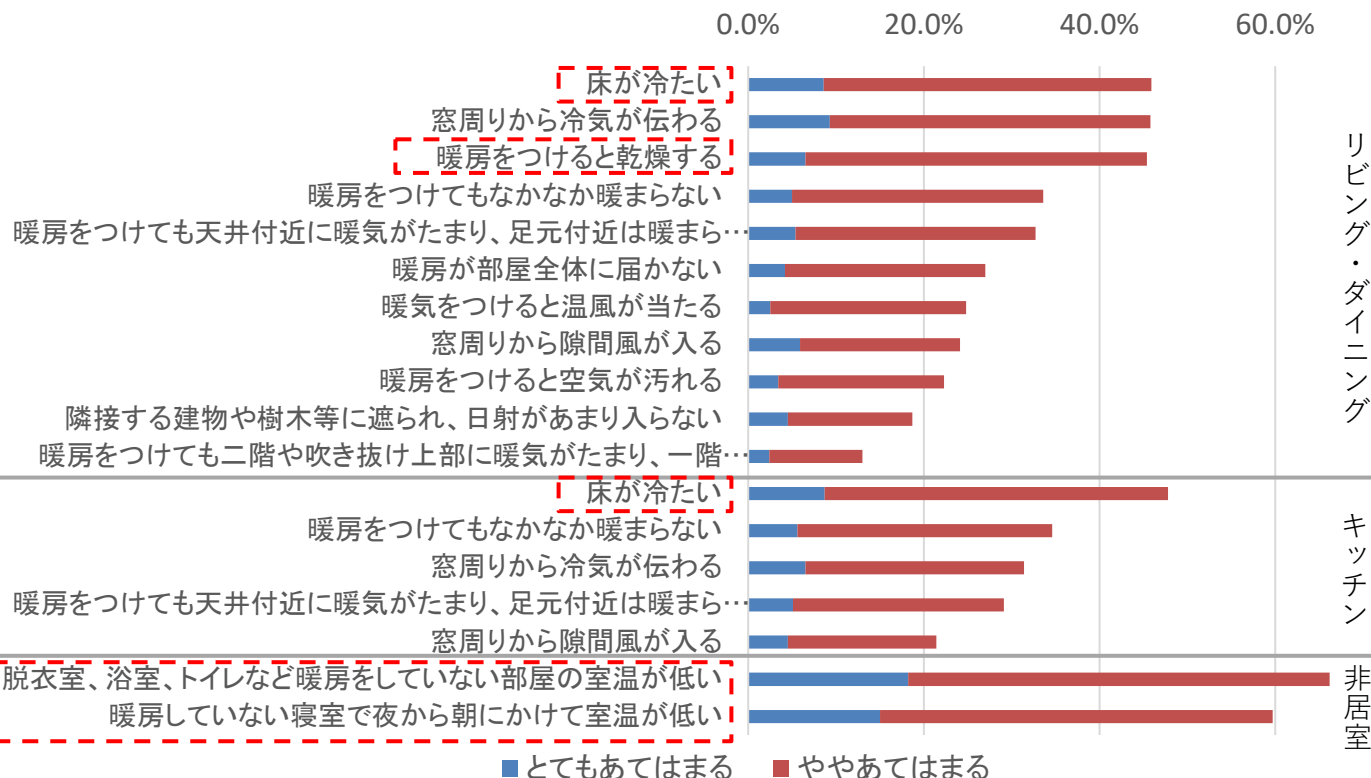


■ リフォーム検討者アンケート(WEB)
 実施日：2018/11
 回答数：1,031件

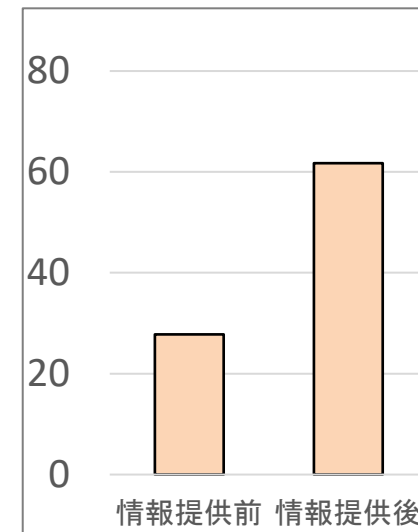
3. 研究成果(リフォーム検討者へのヒアリング・アンケート)

◇参考 (アンケート結果一部抜粋)

【住宅性能に対する不満】



【暖房リフォームの実施意欲】



報提供前
暖房設備を新設または更新
したいと回答した人の割合
報提供後
エアコン、床暖房、または
その両方を新設または更新
したいと回答した人の割合

■ リフォーム検討者アンケート(WEB)
実施日：2018/11
回答数：1,031件

3. 研究成果(リフォーム実施者へのアンケート)

【リフォーム実施者(戸建)へのアンケート】

【断熱リフォーム未経験群】

- ・断熱リフォームを検討した経験や業者からの提案を受けた経験が少なく、多くがこれまで断熱リフォームに触れる機会を逸してきたことを確認。
- ・断熱リフォームの情報を提示したところ、約半数が過去のリフォーム時に知る機会があれば実施したかったと回答。

【断熱リフォーム経験群】

- ・一定数が、断熱リフォーム実施理由にリフォーム業者の勧めを挙げた。

○主な結果

- ◆断熱リフォーム未経験者のうち、「自ら検討した経験」「業者から提案を受けた経験」がないとの回答が8割前後存在。
- ◆断熱リフォーム経験者のうち、断熱リフォームの実施理由に冬の寒さの不満を挙げる回答者が5割以上。
- ◆今後のリフォーム予定がない場合も一定数は今後の断熱リフォーム実施意欲があることを確認。

《リフォーム実施者アンケート（WEB）》

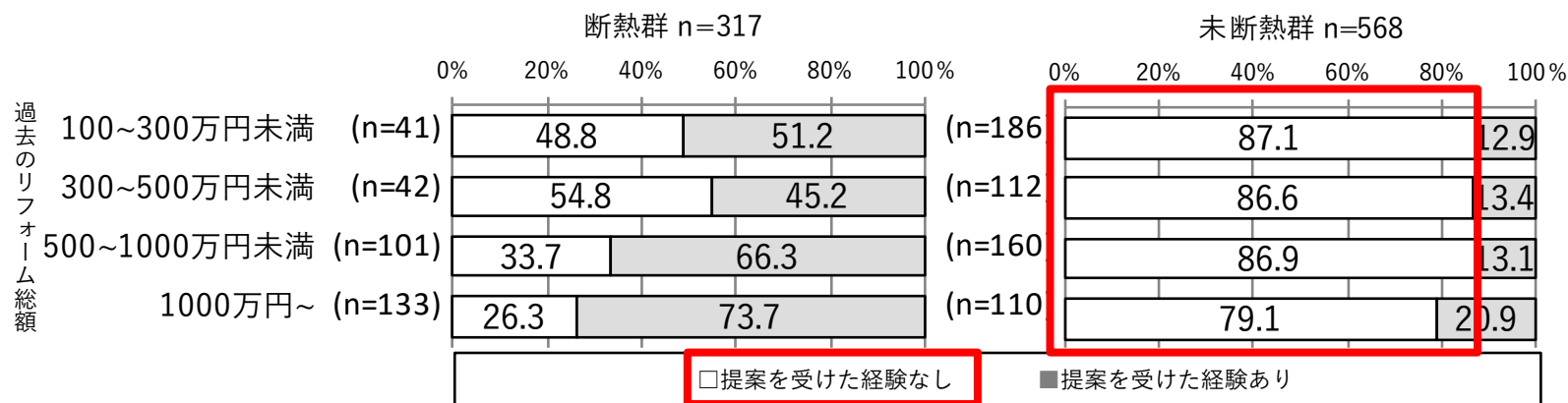
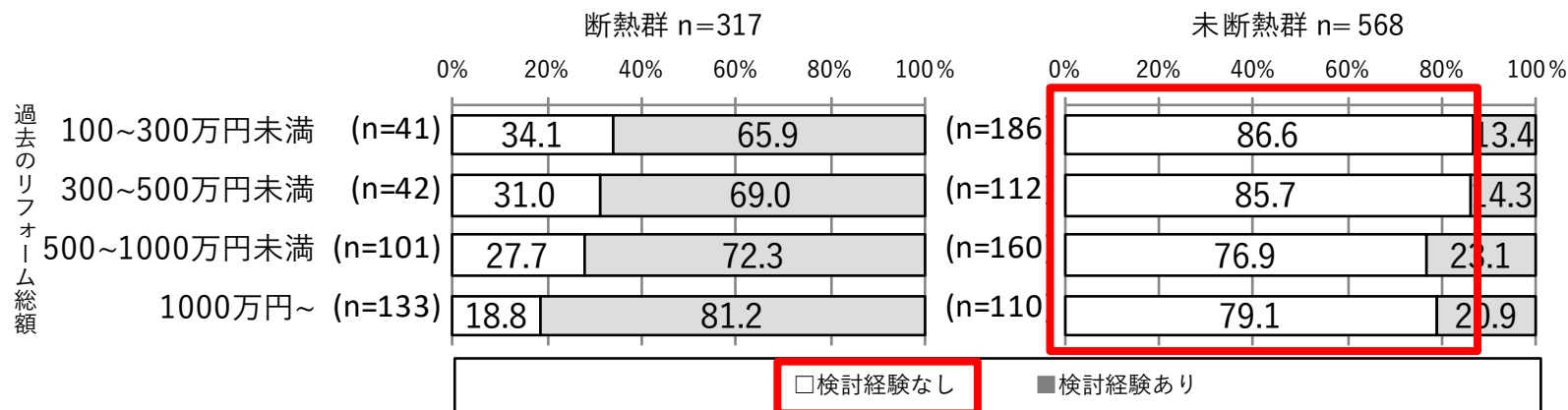
実施日：2019年12月上旬～中旬 回収数：1,031件(有効回答数：885件)

(アンケート調査会社の登録モニターを対象にスクリーニング調査)

3. 研究成果(リフォーム実施者へのアンケート)

◇参考 (アンケート結果一部抜粋)

【これまでのリフォーム経験における断熱リフォームとの関わり】



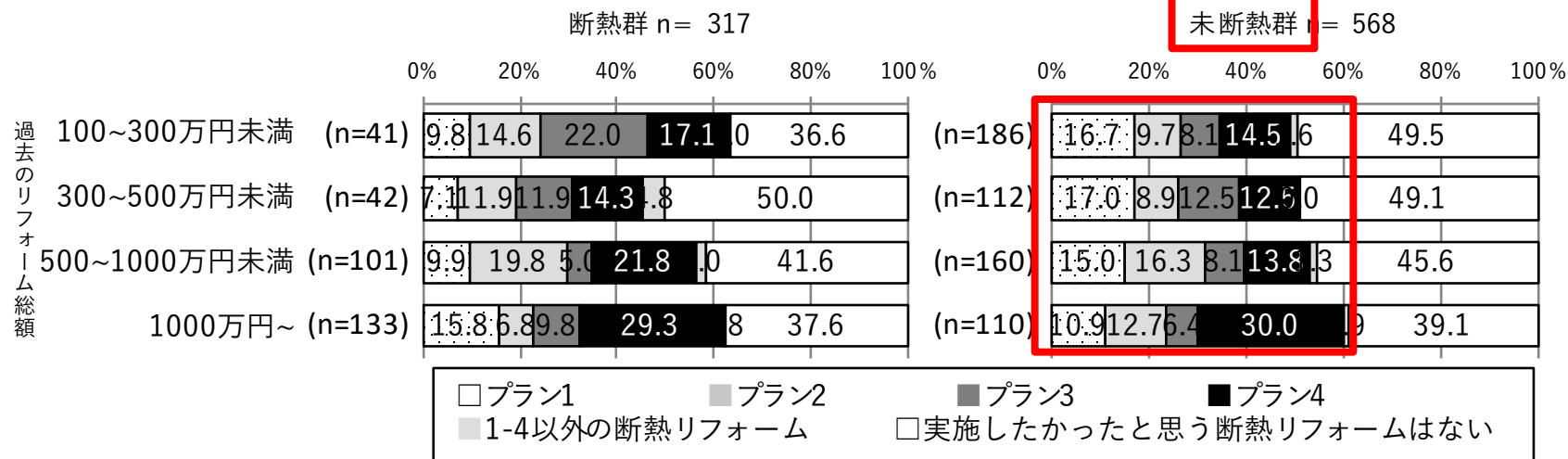
■リフォーム実施者アンケート(WEB)
 実施月：2019/12
 回収数：1,031件(複数回答、有効回答数：885件)
 (アンケート調査会社の登録モニターを対象にスクリーニング調査)
 ※戸建て住宅でのリフォーム実施者

3. 研究成果(リフォーム実施者へのアンケート)

◇参考 (アンケート結果一部抜粋)

【過去に知る機会があれば実施したかったと思う断熱リフォーム】

プラン	断熱未実施	断熱プラン1	断熱プラン2	断熱プラン3	断熱プラン4
断熱費用	—	約50万円～	約95万円～	約180万円～	解体・他工事費用+200万円～
年間暖房費 (エアコン)	7.1万円	5.4万円	4.6万円	4.3万円	3.3万円
断熱部位	(昭和55年 基準相当)	1階の窓	1階の窓 +床	1・2階の窓 +床+天井	1・2階の窓 +床+天井+壁



■ リフォーム実施者アンケート(WEB)

実施月：2019/12

回収数：1,031件(複数回答、有効回答数：885件)

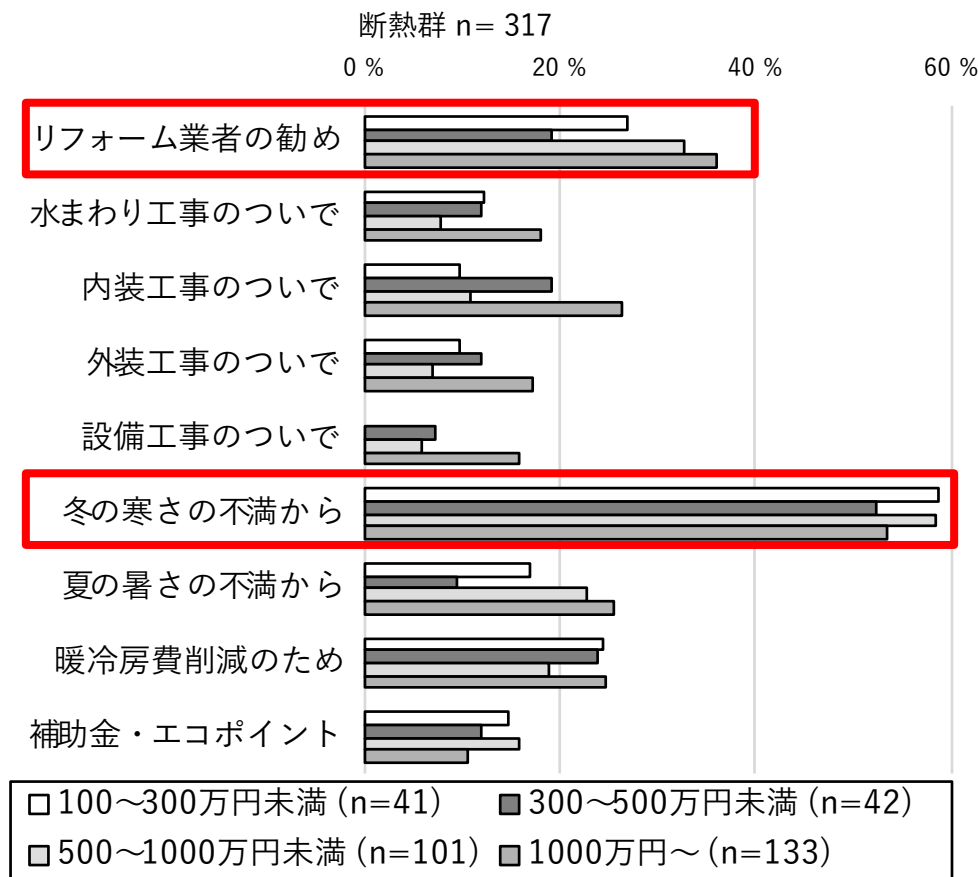
(アンケート調査会社の登録モニターを対象にスクリーニング調査)

※戸建て住宅でのリフォーム実施者

3. 研究成果(リフォーム実施者へのアンケート)

◇参考 (アンケート結果一部抜粋)

【断熱群の断熱リフォーム実施理由 (断熱群のみ)】



■ リフォーム実施者アンケート(WEB)

実施月：2019/12

回収数：1,031件 (複数回答、有効回答数：885件)

(アンケート調査会社の登録モニターを対象にスクリーニング調査)

※戸建て住宅でのリフォーム実施者

3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

【情報提供コンテンツの試作版を用いた事業者ヒアリング】

「ヒアリングにより以下が判明

- ・ 営業（設計）の知識と説明に説得力を持たせるため 効果を本人が実感していることが必要。
- ・ 実態としては、施主のそもそもの依頼内容に対する付加的な提案のみが行われている。
- ・ 今後手を広げていきたい事業者にとっては、断熱リフォーム提案のハードルが高く、提案に向けたコンテンツの提供や指針が求められている。
- ・ 主目的のリフォームに組み合わせることで手間をかけずにできる「ついでに断熱」を、施主に提案していくための指針が必要。



3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

【「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」の制作】

住まいを
低コストで
居ながらに
あたたかく

健康で快適な 暮らしのための リフォーム読本

《監修》前真之 東京大学大学院准教授
《発行》暮らし創造研究会



はじめに

昨今、中古の戸建てリフォームに注目が集まっていますが、多くの物件では、断熱気密などの「外皮性能」や暖房設備の「省エネ性能」が十分備えられていないのが現実です。建物の性能を確保する性能向上リフォームは、生活の快適性を高めて健康にもよい影響を与えるとともに、日々のエネルギーコストを削減することにつながります。一方でリフォームを行うのにかかるお金や負担が大きすぎると、多くの人に利用してもらうことができません。

このパンフレットの前半では、アンケート調査により、リフォームを考えている人(2018年調査)とすでにリフォームを実施した人(2017年調査)を対象に、今の住まいへの不満や不安、リフォームを実施した人の経験を紹介します。その調査結果に基づき、低コストで住みながらできてとても暖かい「あったか簡単リフォーム」のやり方を考えました。

後半では、リフォームプランごとの快適性とエネルギーコストの目安を、コンピューターシミュレーションで示しています。窓の交換だけという簡便なプランからフルリフォームのプランまでありますので、その中から、ご家族が納得いく組み合わせを見つけていただけるのではないかと思います。

リフォームに関心がある住まい手の方々、リフォーム業務に携わっておられる業者の方々、それぞれにご活用いただければ幸いです。

東京大学大学院 准教授 前真之

〔アンケート概要やシミュレーションの詳細・試算条件は暮らし創造研究会のHP: <http://maelab.arch.tu-tokyo.ac.jp/>に掲載しています。〕

CONTENTS

はじめに

日本の「普通の家」はこんなに寒い

1 今の家の不満

今の家の不満は「冬の寒さ」／「床の冷たさ」や「温度差」がイヤ！

2 あったか知識

「寒い家」が体にもたらす悪影響／空気温度ではなく「作用温度」に注目！／「暖かい家」は建物と暖房でつくる／リフォームにこそ床暖房がおすすめ

3 リフォーム経験者のホンネ

断熱リフォームのメリットは？／断熱までやるリフォームは多くない？

4 ベストなリフォームを見つけよう

リフォームの3つの不安と解決方法／「あったかリフォーム」4つの断熱プラン／あなたにピッタリのあったかリフォームを見つけよう／断熱リフォームの経験者に聞いてみたよ！／断熱リフォームには丁寧な施工が大事！

おわりに

断熱リフォームとセットで考えたい床暖房／寒い浴室は浴室暖房で暖かく

ナビゲーター紹介



博士

暖かい家の秘密を知っていて、他のネコから博士と呼ばれている。



生徒

寒い家に住んでいるネコ。窮乏主婦が最近リフォームを考えているらしい。博士に教えるを乞う。

3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

(参考)「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」のポイント

- ・現状は日本の既存住宅の多くが断熱性能が低い
- ・断熱性能が低さが寒さ、光熱費の高さ、さらには健康リスクにつながる



3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

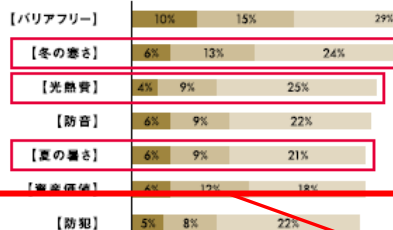
- ・住まいへの不満として冬の寒さは上位
- ・住まいを暖かくするには、断熱・気密を高めること、適切な暖房設備が重要

01 今の家の不満は「冬の寒さ」

リフォームをするからには、不満を解決して今より素敵な家にしたいと誰もが思っているはず。
これからリフォームをしようとしている人に、
現状で不満に感じていることを聞いてみました。

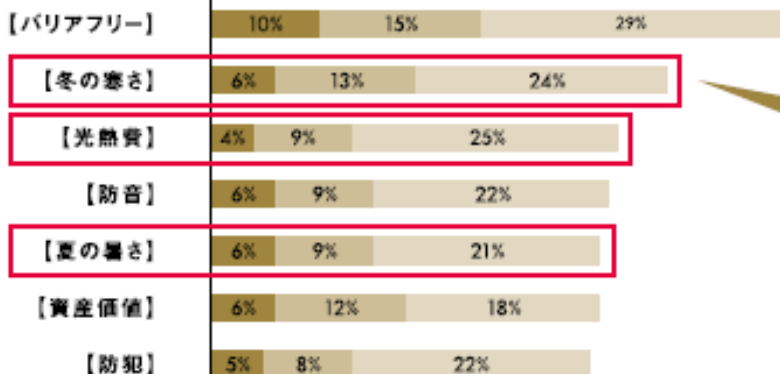
2018リフォーム検討者のアンケート結果

住宅性能に対する不満度



「寒い家」に対する不満度はかなり高い

住宅性能に対する不満度



03 「暖かい家」は建物と暖房でつくる

まずは建物性能の確保 「断熱」「気密」を高めよう

「建物を少ない熱で暖かくする」
「足元に吹き込む冷たい空気を防ぐ」
省エネと快適性の確保のためには、まず建物の性能を高めることが大事です。
熱のロスを減らす「断熱」と空気の勝手な動きを止める「気密」の両方を確保しましょう。



次に建物性能に合わせた暖房設備の選択を

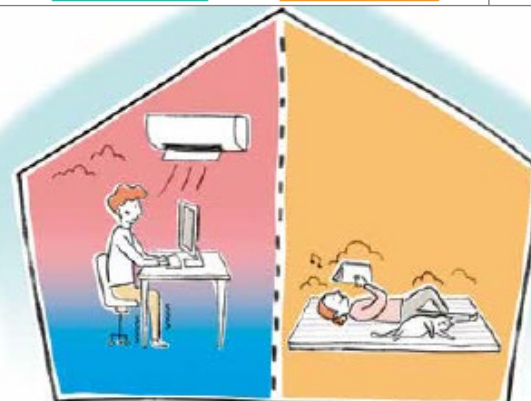
はじめに建物の断熱・気密性能をなるべく高めることはとても大事ですが、住む人が確実に暖かく暮らすためには、暖房設備を上手に選択することが大事です。



暖房にはいろいろな種類があってそれぞれ快適性やエネルギー効率が大きく異なるのじゃ。



暖かく暮らせるように建物の性能やプランに合わせた暖房設備の選択が不可欠だニャー。



エアコンのみ暖房

床暖房

3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

- 断熱リフォームのメリットは「冬の暖かさ」のみならず、「夏の涼しさ」「光熱費の低下」等多数
- 断熱リフォームのメリットは大きく実施者の満足度も高いが、リフォーム時に断熱リフォームまで実施する割合は低いが、「ついで」の断熱リフォームが費用的も抑えられ効果的

01 断熱リフォームのメリットは？

断熱リフォームを行う人は現状限られています、行った人の満足度は高く、うち、74%が「冬を暖かく過ごせる」ことをメリットとして挙げています。さらに、40%は「光熱費が下がった」と回答しているのもポイントです。断熱性能が高い家は、室内の熱が逃げにくいので、暖房のために使うエネルギーの量が減り、かかるお金も安くなるのです。

断熱リフォームはいいことがいっぱいだニャ。
ご主人の家でもできるかニャー？

2017リフォーム経験者へのアンケート結果

断熱リフォームのメリットとして感じる事(5つまで回答)



断熱リフォームのメリットとして感じる事(5つまで回答)



02 断熱までやるリフォームは多くない？

健康で快適、さらに光熱費も下がる…など、いいことづくめの断熱リフォームですが、実際に実施する人はまだまだ多くありません。

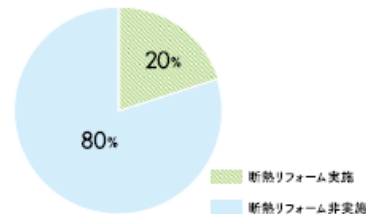


断熱リフォームしている人って意外と少ないニャー。他の工事を優先してしまうのかニャー？

リフォームはいろいろなところを直せるからう。他の工事と断熱リフォームの組み合わせを見ていこう。

2017リフォーム経験者へのアンケート結果

リフォーム時の断熱リフォーム実施率



他の工事の“ついで”に断熱リフォーム

家の直したいところと一緒に断熱リフォームをすると、わずかな追加費用で効果的

お風呂場を新しくしたい……

ユニットバスの入替えのついでに内窓をつければ一気に暖かいお風呂場に！ヒートショックの対策にもなります。



外壁をきれいにしたい……

外壁を張り替える時、ついでに断熱材を入れれば一石二鳥！足場の設置が1回ですむので費用が大きく抑えられます。



3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

- ・リフォームの主な不安は、費用面、工事中の住まい、仕上がり
- ・この3つの不安を解消する4つのリフォームプランを提示

01 リフォームの3つの不安と解決方法

ちゃんと暖かくするにはお金がたくさんかかりそう……
 工事が長引いたらその間に仮住まいする場所を探すのが大変……
 イメージ通りの仕上がりになるのかわからない……
 リフォームには不安がつきもの。それぞれの不安が解消できるプランをご紹介します。

費用の不安



家全体ではなく、普段使う部屋だけ、1階だけ、と小さな範囲をリフォームすることで費用を抑えつつ、しっかり暖かいリフォームができます。特に寝室などの生活に必要な部屋を1階にまとめると、階段を使わずに生活できて高齢者にも優しく、断熱リフォームの費用も安く済みます。

生活する範囲を1階に絞り、そこだけ断熱リフォームする「1階おまとめ」でコストカットと暖かさを両立!



工事中の不安



工期が長く、仮住まいが必要な工事は大変です。断熱リフォームする部位をうまく選べば、仮住まいせずに工事を進めることができます。自宅に居ながらにして行えるリフォーム工事でも、しっかり暖かい家にするのが十分に可能です。

工期も短く、家で生活しながら断熱リフォームする「居ながら工事」で引っ越ししなくても簡単あったか!



仕上りの不安



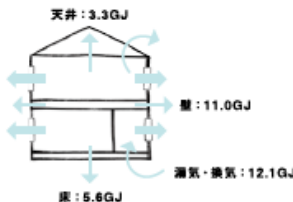
どんな工事をしたらイメージ通りのリフォームになるのか。きれいさや使い勝手はもちろん、暖かさを想像するのは難しいもの。どんな暖房設備を使う? 暖房費はどうか? ……今回用意した断熱と暖房プランを参考にしてみてください。

「とってもあったかい」プランで暖かさと暖房費の目安を確認しよう!



02 「あったかりリフォーム」4つの断熱プラン

冬季の熱ロス(改修前)



リーズナブルな断熱リフォームの実現は、熱が漏れやすい部位を知ることからじゃ。暖房をした時に室内の熱がどの場所から漏れているか、シミュレーションしてみた結果を示したぞ。

窓からの熱ロスが一番多いから、まずは窓の断熱から始めるのが良さそうじゃ。



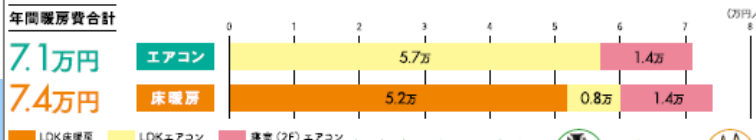
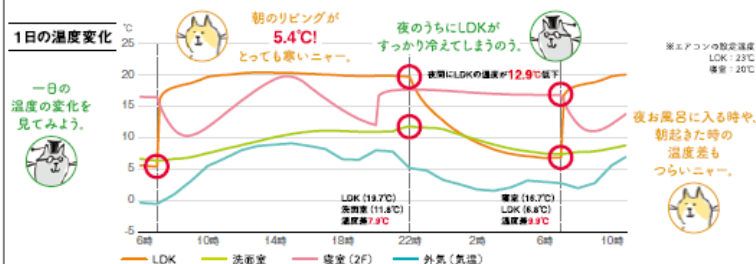
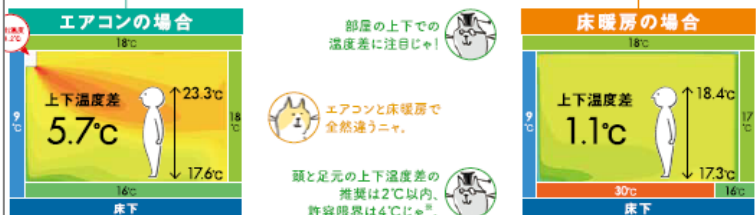
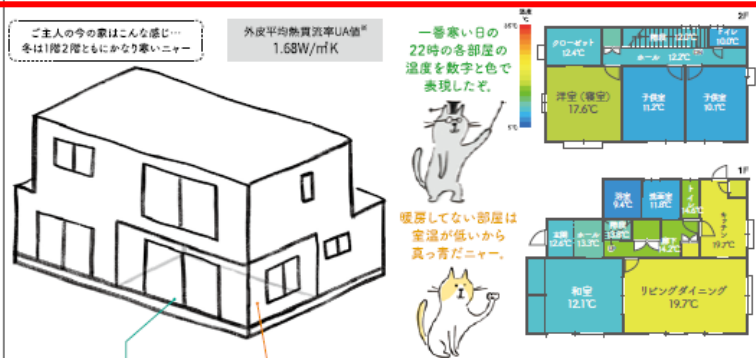
P13の「費用」「工事中」「仕上がり」この3つの不安を解決するプランを4通り考えてみたぞ。プラン1・2は「1階おまとめ」で寝室は1階に移動、プラン3・4は「家中丸ごと」で寝室は2階のままじゃ。

	プラン1	プラン2	プラン3	プラン4
断熱箇所	1階の窓	1階の窓、1階の床	2階の天井、1・2階の窓、1階の床	2階の天井、1・2階の外壁、1・2階の窓、1階の床
生活範囲	1階おまとめ	1階おまとめ	家中丸ごと	家中丸ごと
居ながら工事	簡単	可能	可能	難しい
どんな効果?	窓は熱ロスが最も大きい部位なので断熱の効果が大きい。生活範囲をまとめれば1階だけで低コストに。	冷たい床は不快の元。床の断熱を強化して床暖房を敷設すれば少ないエネルギーで足元から快適に!	2階も利用したい人向け。天井も断熱しておけば夏に屋根からの日射熱を防ぐ効果も。	耐震や外装の改修など外壁を工事する人向け。壁まで断熱しておけば新築並みの高断熱も可能!

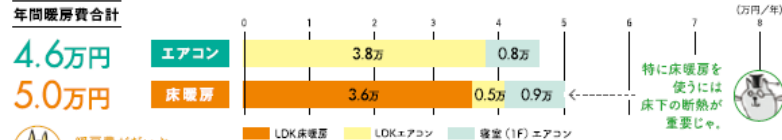
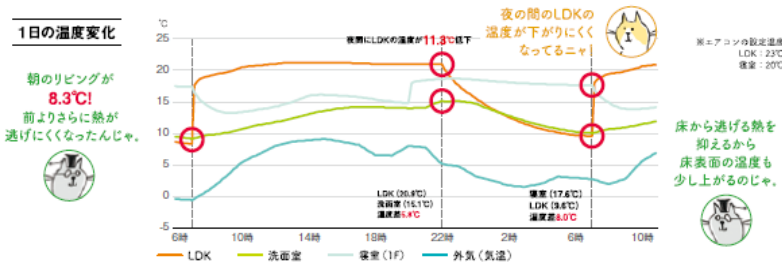
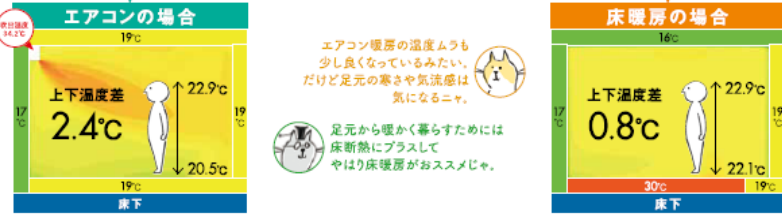
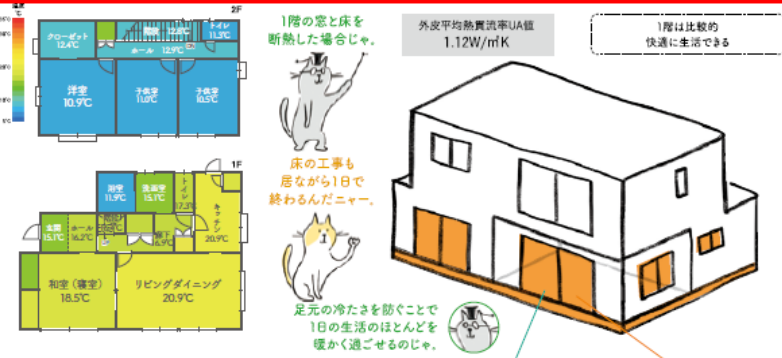
3. 研究成果(情報提供コンテンツ開発)

・現状とリフォームプランの比較ができ改善効果を数値で明示

日本の家の現状 改修前 1980年(昭和55年)築



リフォームプラン2 1階の窓と床を断熱強化



3. 研究成果(情報提供コンテンツ活用促進・施主提案促進ツール制作)

【情報提供コンテンツ活用促進・施主提案促進ツールの制作】

- ・リフォーム実施者へのアンケートから、事業者等からの施主に向けた積極的な提案により、断熱リフォームの需要の喚起が期待されることが判明。
- ・施主への提案における、開発済みの情報提供コンテンツの活用促進につながり、施主への提案の第一歩としてより一層使いやすいツールを制作。

「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」の

①施主向け要約チラシの制作

断熱+暖房リフォームの必要性、実施効果等を簡潔に要約

②解説動画の制作

リフォーム読本を用いて日本の住まいの寒さの現状、それを解決するリフォームについて解説

※「心地よい住まいの暖房計画」に関して

①施主向け要約チラシの制作

断熱・気密の必要性、エアコンの弱点を解決できる床暖房のメリット等を簡潔に要約

②冊子の改訂（取組中）

温熱環境や断熱・気密についての基本的情報等を追加

「心地よい住まいの暖房計画」

- ・暮らしの意識・行動研究部会（2014～2016年度）にて制作
- ・住宅購入者の床暖房への満足度の高さや床暖房の優位性を解説した新築住宅向けの冊子

3. 研究成果(情報提供コンテンツ活用促進ツール制作)

表面

リフォームするなら「寒さは我慢しない」ことをタイトルに組み込み大きな文字で訴求

せっかくリフォームをするなら、高齢期にも住みやすいようにリフォームをすると将来も安心です。

これから
少なくとも20年は
この家で健康に
暮らしたい

子供たちが独立して
夫婦2人暮らしになったので
使いやすい住まいにしたい

外観・内装
見た目が古く
なってきた

設備が壊れて
使いづらい

築20、30年
そろそろ見直しの
タイミングかも

専門家がおすすめするリフォームのポイント

重要	8つの配慮項目
★	温熱環境(冬暖かく・夏涼しく)
★	外出のしやすさ(外出や人を招く機会を増やす)
★	トイレ・浴室の利用のしやすさ(体の負担減)
★	日常生活空間の合理化(コンパクトで行き来)
	主要動線上のバリアフリー(安全)
	設備の導入・更新(使いやすい)
	光・音・匂い・湿度など(ストレス軽減)
	余剰空間の活用(豊かな生活に)

参考：国土交通省「寒期期の健康で快適な暮らしのための住まいの改修」
<https://www.mlit.go.jp/common/001282248.pdf>

温熱環境のリフォームを検討していない施主にその重要性を受け入れてもらえるよう、リフォームでの配慮ポイントを紹介

費用対効果が特に良い
1Fの床・窓断熱プランの
効果を定量的に提示

寒い住宅にひそむ基礎疾患とヒートショックのリスク

家の寒さが健康リスクに繋がります。冬季の入浴事故死は社会問題になっています。

イギリスにおける健康な室温の目安

ヒートショック



出典：英国保健省年次報告書 2010.3

寒い家の健康への悪影響として
ヒートショックを紹介し、温熱環境
のリフォームの重要性を補強

裏面

断熱+暖房リフォームなら、健康・快適で、光熱費もオトク

リフォームの「①費用の不安」「②工事中の居場所の不安」「③仕上がりの不安」
には、4つのプランから安心プランをカスタマイズ!

		低		①費用	高	
		プラン1	プラン2	プラン3	プラン4	
断熱 断熱		1階の座	1階の座、1階の座	2階の天井、 1・2階の座、1階の座	2階の天井、1・2階の外壁、 1・2階の座、1階の座	
						
生活 空間		1階おさめ ¹	1階おさめ ¹	家中九割 ²	家中九割 ²	
窓からの 工事		簡単	可能	可能	難しい	
どんな 効果?		家は開口が大きいので 断熱の効果が、土留断熱を 1階にすめて低コストに。	不慣れた冷たい家は断熱強化と 床暖房の導入で暖かい、少ない エネルギーで足元から快適に!	2階も利用したい人向け。 天井も断熱すれば、更に床 からの日射熱を低く効果も。	断熱も中や外断熱でも外壁工 事を断熱すれば、断熱で断熱すれば、 新築並みの高断熱も可能!	

※1 生活地図を1冊に絞り、リフォーム対象を1冊のみとする
※2 生活地図をそのままとし、リフォーム対象を完全体とする

■リフォームの効果

	BEFORE 寒い家	AFTER 暖かい家(プラン2)	
	エアコン	エアコン	床暖房
快適性 (上下温度差)	5.7℃	2.4℃	快適 0.8℃
健康性 (足元付近温度)	17.6℃	リスキ軽減 20.5℃	リスキ軽減 22.1℃
年間暖房費	7.1万円	4.6万円	5.0万円

※掲載している温度や金額は一定の条件のもとにシミュレーションしたものであり、実際の生活環境下とは異なる数値の場合があります

寒さの主な要因である窓と床を断熱強化すると、エアコンの温度ムラが改善され、さらに床暖房の導入で足元から暖かく暮らせます。

あたたかりフォームで健康・快適、光熱費もおトクに！

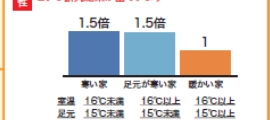


床暖房による足元の暖かさ（イメージ）

快適性 国際基準(ISO7730)では、上下温度差が2℃以内が快適、4℃以内が許容限界とされています



健康 足元 15℃未満は高血圧発現リスクが高い
という研究結果が出ています



参考：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3回中間報告会（～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査から～）

快適性、健康性の補足説明

断熱+暖房リフォームについて、もっと詳しく知りたい方は、
「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」をご覧ください。

(URL)
<http://kurashisozo.jp/img/effort/reform.pdf>

監修 前 真之 東京大学大学院准教授 発行 暮らし創造研究会

 **適切な温度で健康住宅に**
住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム

3. 研究成果(情報提供コンテンツ活用促進ツール制作)

(参考)「心地よい住まいの暖房計画」施主向け要約チラシのポイント表面
裏面

エアコンの弱点を床暖房で解決できること、床暖房のメリットを紹介

部屋が暖まらない、光熱費が高い、エアコンで肌がカサカサ...

冬のお悩みは床暖房で解決できる!

先輩家族1000人に聞きました

住んでみて冬に不満を感じたことベスト3

- 1位 暖房していない部屋が寒い!
- 2位 冬の光熱費が高い!
- 3位 エアコンをつけると乾燥する!

暖房による悩みで関心を惹き、解決方法として床暖房を提示

適切に断熱・気密しないと、室温温度差が大きくなることを図示し、断熱・気密の重要性への関心を高める

ポイント! 断熱・気密性能を上げると廊下やトイレも寒くない

一般的な家と、高断熱・高気密の家では、家全体の暖まり方が違います。

熱が逃げやすく、暖房近辺は暖かくても足元は寒い

一般的な家

高断熱・高気密の家

廊下やお風呂の温度が低い

暖房していない部屋も寒い

暖房温度が低くても室内が暖まり、暖房近と足元の温度差も小さい

Attention

暖房は暖かいので床に近づく...断熱・気密性能が不足していると、暖気が上へ上へ行ってしまふ。高断熱・高気密の家なら、暖気が床付近まで届く。

ポイント! エアコンの弱点は床暖房でカバーする

エアコンの温度が苦手、乾燥が気になる、足元が暖まらない...etc そんなときは、床暖房を検討しましょう。高断熱・高気密の家で床暖房を使えば、より一層快適になります。

乾燥

【エアコン】エアコンからの暖気がLDK上部に集まっている。リビングが乾燥している。

【床暖房】エアコンからの暖気がLDK上部に集まっている。リビングが乾燥している。

気流

【エアコン】エアコンからの暖気がLDK上部に集まっている。リビングが乾燥している。

【床暖房】エアコンからの暖気がLDK上部に集まっている。リビングが乾燥している。

温熱感

【エアコン】暖房近辺は暖かくなっているが、足元付近の温度感が低く、上下で大きく差が生まれている。

【床暖房】暖房近辺は暖かくなっているが、足元付近の温度感が低く、上下で大きく差が生まれている。

エアコンは乾燥しやすい 気流が穏やかになる リビング内はムラなく快適

ポイント! 断熱性能を上げると暖房費は半分以下!

LDKを床暖房、2階の個室をエアコンで暖房した場合、一般的な家と比べて高断熱・高気密では、光熱費が1/2以下になります。

項目	一般的な家	高断熱・高気密の家
暖房費(円/月)	55,570	12,845
電気代(円/月)	23,227	6,770
合計(円/月)	78,797	19,615

約3万円 DOWN

約6万8千円

おすすめ!

吹抜けリビングは高断熱・高気密+エアコン&床暖房でばっちり!

吹抜けも上下で温度ムラがない

暖房していない浴室も寒い

エアコンも床暖房も温度設定が低くても安心な暖房計画

全国・暮らし創造研究会
出版: 心地よい住まいの暖房計画
監修: 熊 真之 東京大学大学院教授

もっと詳しく知りたい人はこちら
<http://kushikasei.com/guide/infopdf2.pdf>

「暖房計画」
本体への動線

最適な温熱環境として
高断熱+エアコン+床暖房を提案

3. 研究成果

暮らし創造研究会HPトップ(<http://kurashisozo.jp/>)から閲覧可能

The screenshot shows the homepage of the Kurashisozo Research Association. At the top, the title '暮らし創造研究会' is in orange. Below it, a blue box with the text '閲覧可能' (Viewable) has a blue arrow pointing to the main content area. The main banner features the text '研究成果を公開中！' (Publishing research results!). Below the banner, there are two main sections. The left section is titled '「住まいの寒さを我慢しない！ あったか・安心・簡単リフォームで健康・快適な住まいに！」' and contains two sub-sections: '日本の住まいの寒さの現状とあったかリフォームについて' (Current situation of cold in Japanese homes and about warm renovations) and '東京大学大学院 前 真之 准教授' (Professor Makino Shinichi, University of Tokyo Graduate School). The right section is titled '「床暖房でもっと健康に！ ～研究からわかりつつある床暖房の健康への効果～」' and contains '暖房の健康影響研究部会' (Research Committee on the Health Impact of Heating) and '慶應義塾大学 伊香賀 俊治 教授' (Professor Shunji Igahagi, Keio University). Below these sections, a banner states '前准教授が上記動画内でご紹介した冊子等は自由にご覧いただけます！' (Materials introduced by the former professor in the above videos can be freely viewed!). Below this, there are four booklets displayed. The first booklet is titled '「健康で快適な暮らしのためのリフォーム読本」' (Reformation Reader for a healthy and comfortable life) and has a pink box with the text '※印刷版のご購入はこちらから' (Purchase the printed version from here) with a pink arrow pointing to it. The second booklet is titled '「リフォームするなら寒さを我慢しない住まいに」' (If you are renovating, a home where you don't have to endure the cold). The third booklet is titled '「心地よい住まいの暖房計画」' (Heating plan for a comfortable home). The fourth booklet is titled '「冬のお悩みは床暖房で解決できる！」' (Winter worries can be solved with floor heating!). At the bottom, there is a navigation bar with eight items: 'TOP', '暮らし創造研究会とは？' (What is the Kurashisozo Research Association?), '効果・効能研究部会' (Research Committee on Effects and Benefits), '暮らしの意識・行動研究部会' (Research Committee on Lifestyle and Behavior), '高齢社会の居住環境研究部会' (Research Committee on Living Environment in an Aging Society), '暖房の健康影響研究部会' (Research Committee on the Health Impact of Heating), 'ストック住宅の省エネ化推進手法研究部会' (Research Committee on Energy-saving Promotion Methods for Stock Housing), and '関連団体・暮らし創造研究会の取り組み' (Related Organizations and Activities of the Kurashisozo Research Association). A pink box with the text '冊子の購入可能' (Booklets available for purchase) has a pink arrow pointing to the first booklet. A blue box with the text '閲覧可能' (Viewable) has a blue arrow pointing to the third booklet.

暮らし創造研究会

閲覧可能

研究成果を公開中！

「住まいの寒さを我慢しない！
あったか・安心・簡単リフォームで健康・快適な住まいに！」

日本の住まいの寒さの現状と
あったかリフォームについて
— 現状・課題編 —

日本の住まいの寒さの現状と
あったかリフォームについて
— 解決編 —

東京大学大学院
前 真之 准教授

「床暖房でもっと健康に！
～研究からわかりつつある床暖房の健康への効果～」

暖房の健康影響研究部会

詳しくはこちら

慶應義塾大学
伊香賀 俊治 教授

前准教授が上記動画内でご紹介した冊子等は自由にご覧いただけます！

「健康で快適な暮らしの
ためのリフォーム読本」
※印刷版のご購入は
こちらから

「リフォームするなら
寒さを我慢しない住まいに」
（「健康で快適な暮らしの
ためのリフォーム読本」の
要約チラシ）

心地よい
住まいの
暖房計画

「心地よい住まいの
暖房計画」

「冬のお悩みは床暖房で
解決できる！」
（「心地よい住まいの
暖房計画」の要約チラシ）

TOP

暮らし創造
研究会とは？

効果・効能
研究部会

暮らしの意識・行動
研究部会

高齢社会の
居住環境
研究部会

暖房の健康影響
研究部会

ストック住宅の
省エネ化推進手法
研究部会

関連団体・
暮らし創造研究会の
取り組み

冊子の購入可能

閲覧可能

以 上