
II. 暖房の健康影響研究部会

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>

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。また効果・効能研究部会では、断熱気密改修と暖房方式の違いが健康に及ぼす影響について短期間居住試験（1泊2日）により確認した。

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。

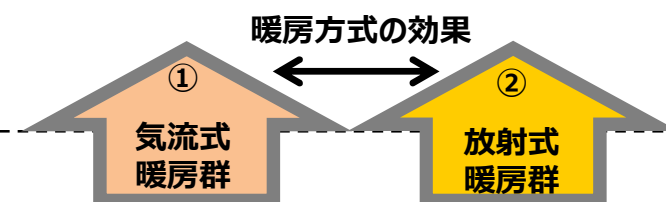
II. 暖房の健康影響研究部会

2. 研究の進め方

(1) 研究内容

「気流式暖房群」と「放射式（ふく射式）暖房群」の両群に対して、アンケート・実測による住生活関連指標の調査を行い、2群のデータ比較から暖房方式の効果等を確認する。

- 気流式暖房群：主居室で主にエアコンを使用
- 放射式暖房群：主居室で床暖房を使用



◇調査項目

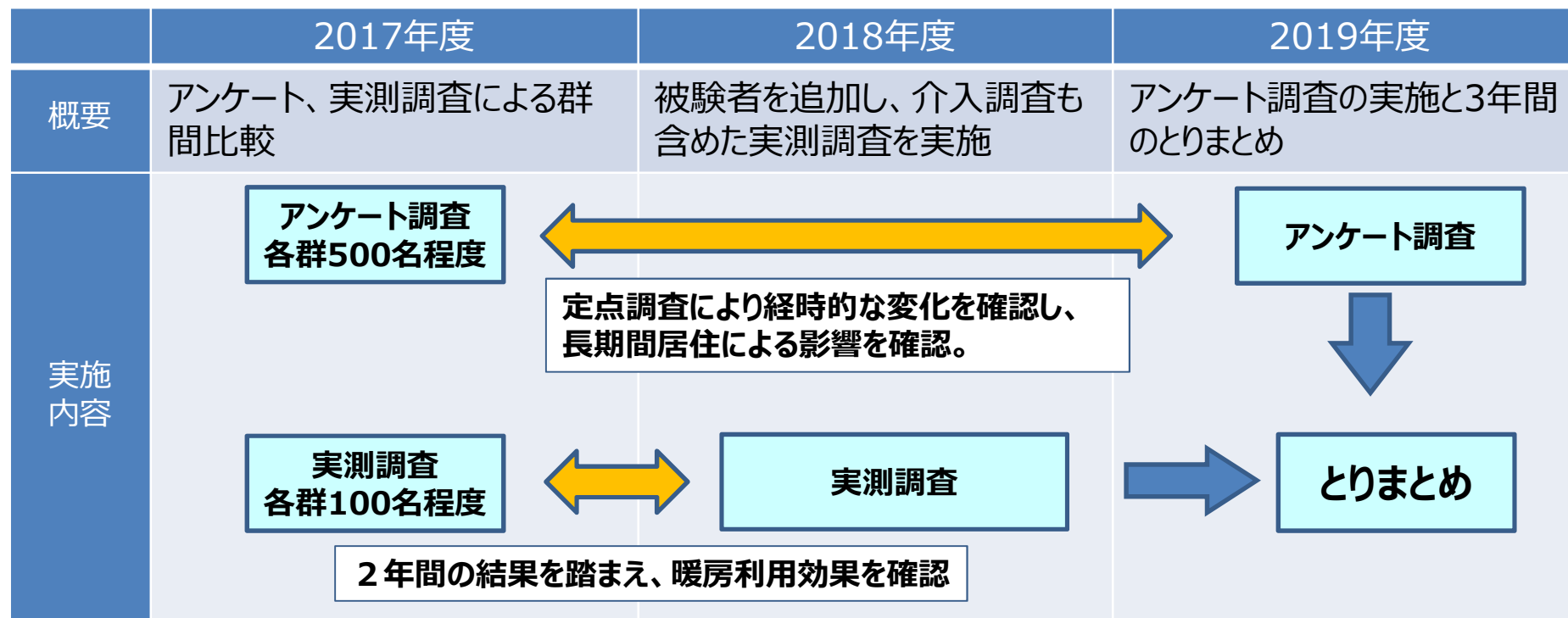
	アンケート（WEB）	実測
群間で比較する指標	・日常健康状態 ・日常の住まい方 ・慢性疾患 ・アレルギー ・手足の冷え 等	・血圧（起床時、就寝時） ・活動量 ・住宅内温湿度 - リビング（床上 1 m、床表面） - 寝室、脱衣室（床上 1 m）
群間で揃える指標	・年齢、性別 ・居住地域（主に 6 地域）、居住年数（3 年以上） ・断熱性能（外皮性能は H 1 1 基準年以上） ・主居室の暖房設備の方式 等	
その他の調査	—	・調査時活動状況

II. 暖房の健康影響研究部会

2. 研究の進め方

(2) 研究スケジュール

- ・2017～2019年度の3か年で、アンケート調査、実測調査とも2回ずつ実施する。
- ・アンケート調査…2年の期間をにおいて2回実施し、経年変化に着目した分析を行う。
- ・実測調査…2回目の調査では、条件（暖房の運転頻度 等）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する。



II. 暖房の健康影響研究部会

2. 研究の進め方

(3) 各調査における実施期間と被験者数

気流式暖房群、放射式暖房群の両群それぞれで、暖房使用時期である冬期に、アンケート調査・実測調査を行ないデータを取得した。

それぞれの被験者数は以下の通り（数字はデータの欠損等による有効サンプル数）。

◆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)
気流式358世帯、684名
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)
気流式43世帯、82名
放射式46世帯、88名

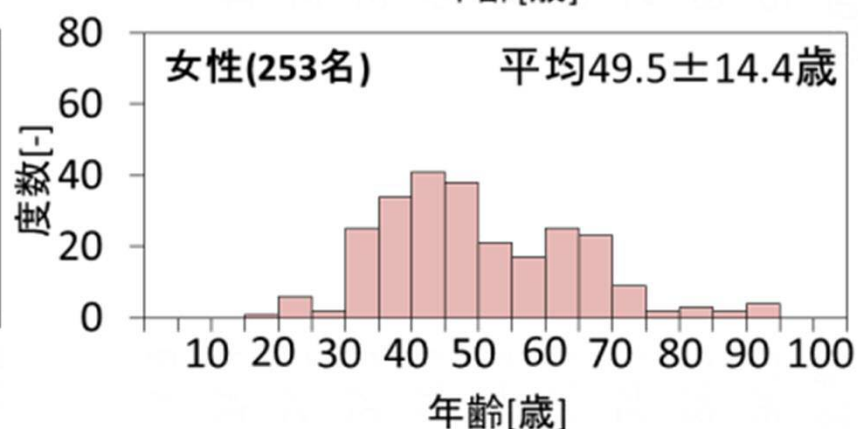
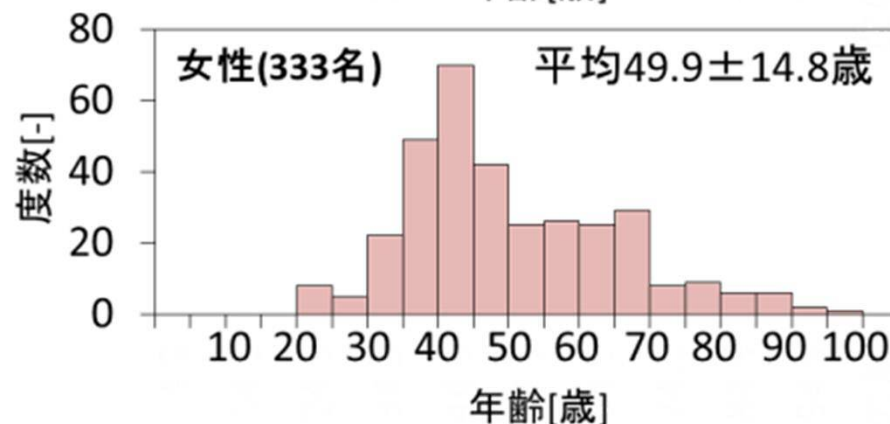
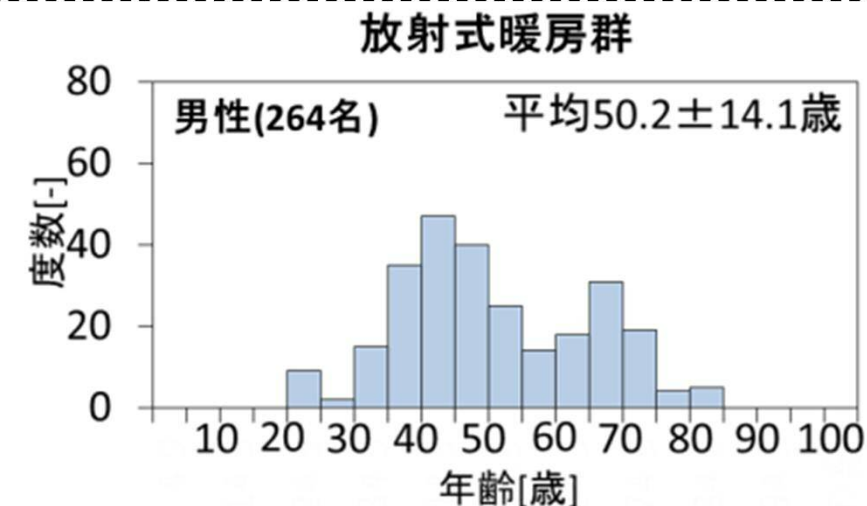
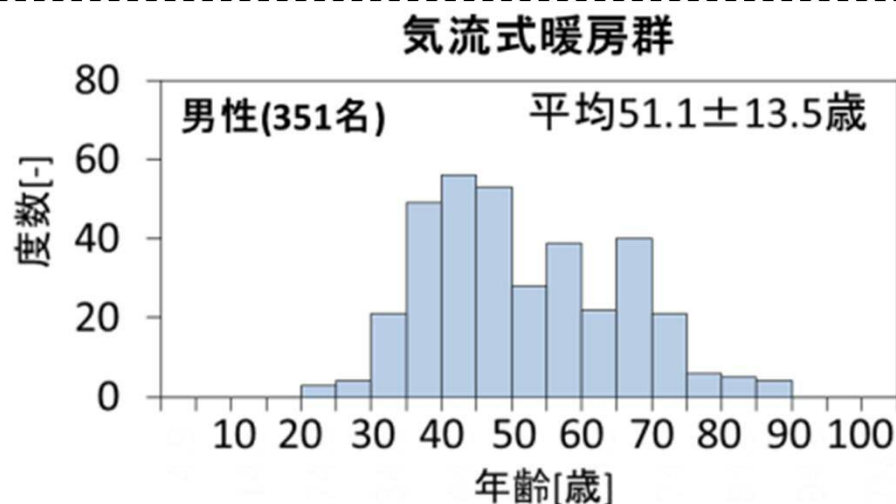
取得データの分析

II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(1) 協力者の基本属性比較（アンケート分析）

気流式暖房群、放射式暖房群の両群の平均年齢は概ね一致しているが、年齢分布にはやや差異がある。

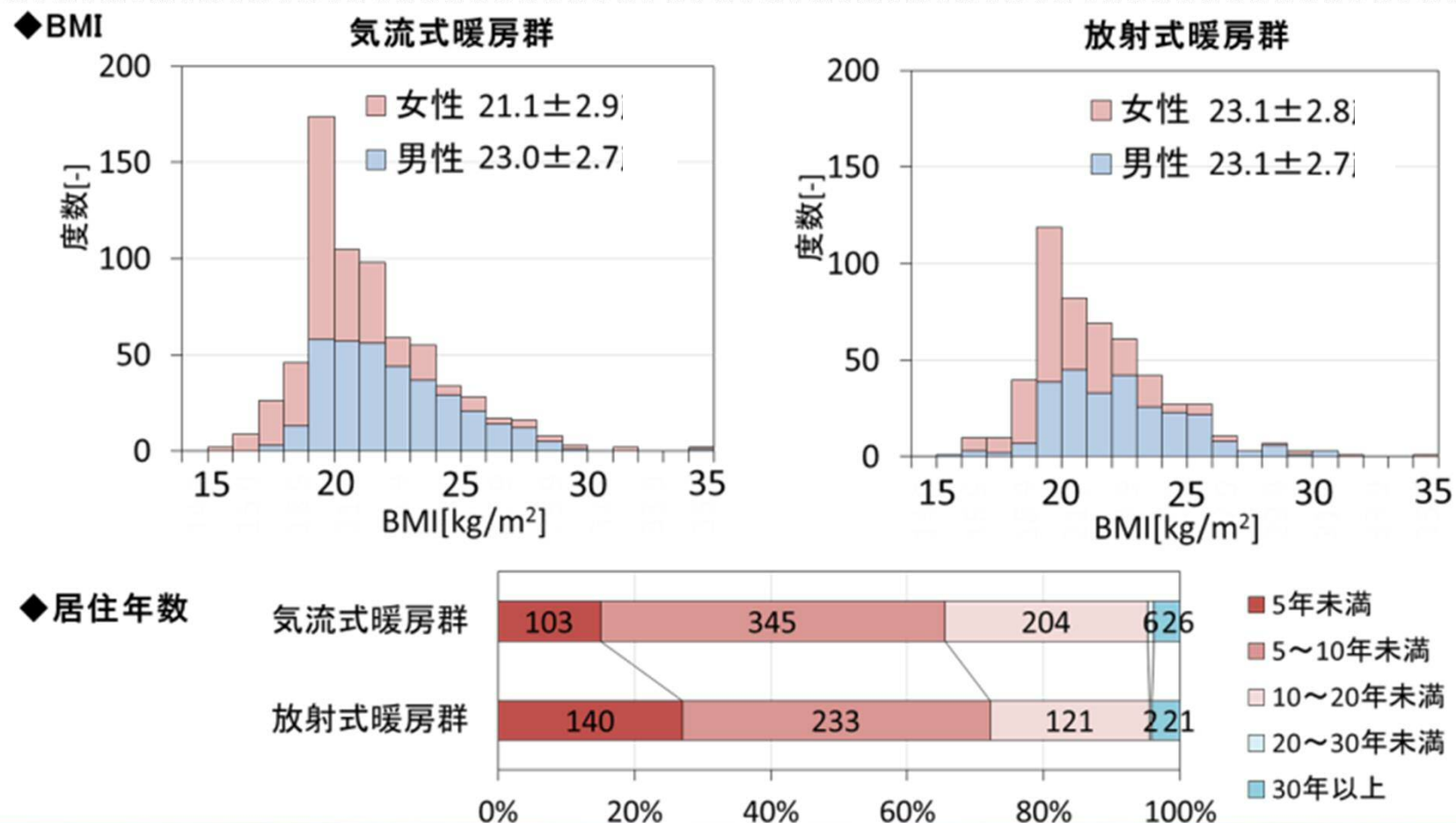


II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(2) BMI、居住年数（アンケート分析）

気流式暖房群、放射式暖房群の両群のBMIは男性は概ね一致しているが、女性は多少の差異があった。居住年数は放射式暖房群の方がやや居住年数が短い傾向がある。

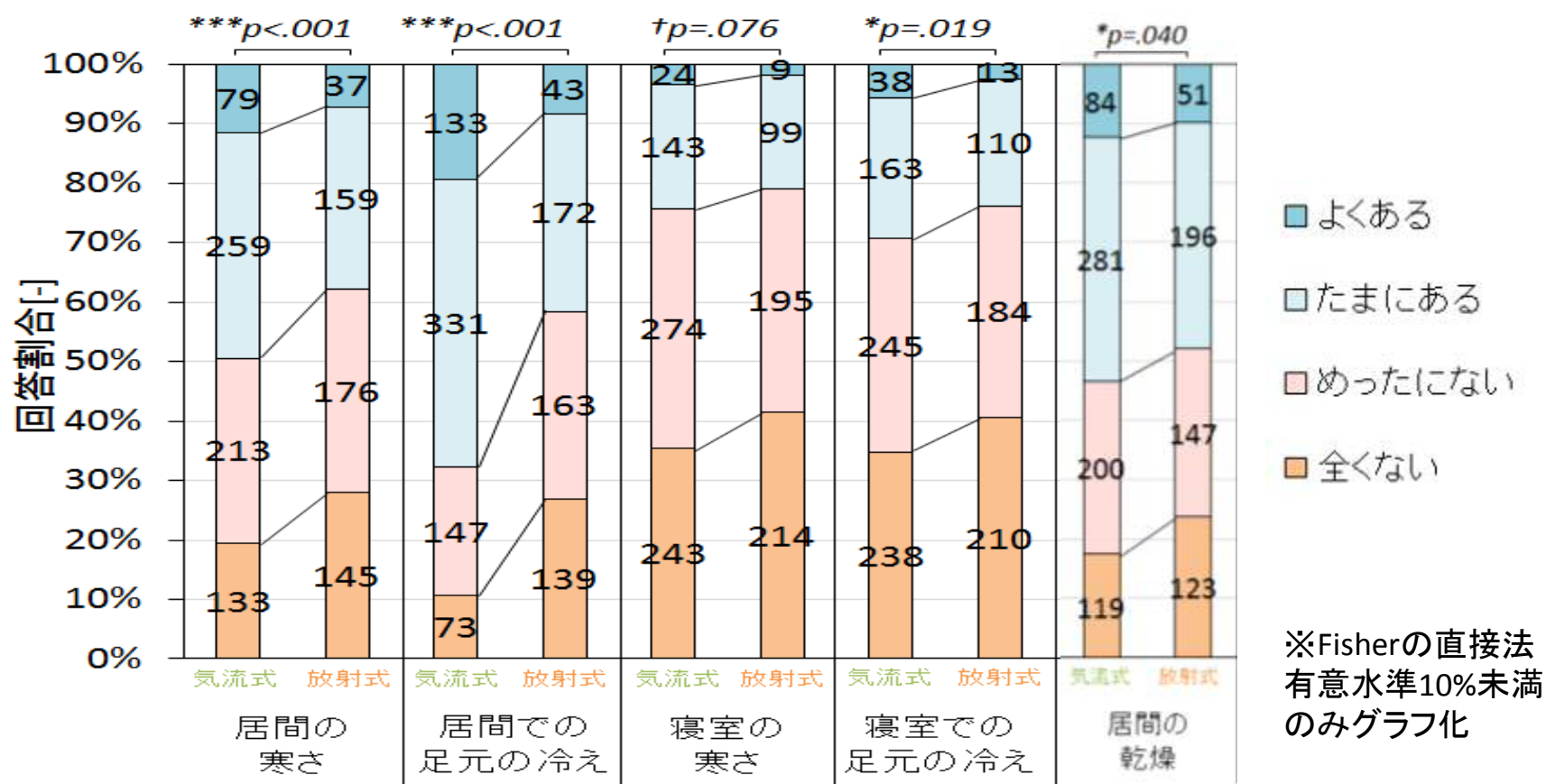


II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(3) 住まいの評価

放射式暖房群の方が気流式暖房群に比べ、「居間の寒さ」「居間での足元の冷え」では顕著な差が見られ、住宅の各エリアにおいても寒さを感じる頻度等が少ない傾向がみられた。

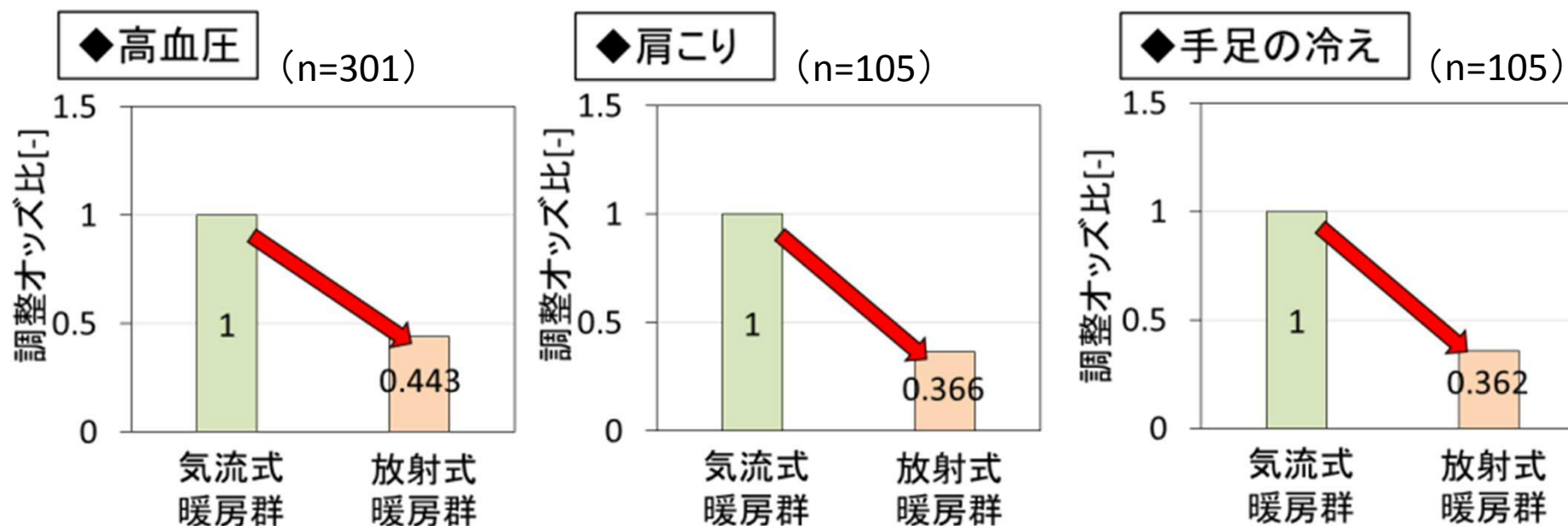


II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(4) 疾病、自覚症状（多重ロジスティック回帰分析）

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が、60歳以上（高血圧）、70歳以上（肩こり・手足の冷え）のサンプルでは、放射式暖房群の方が気流式暖房群に比べ、「高血圧」「肩こり」「手足の冷え」などの有病（有訴）割合が有意に低かった。これにより「暖房方式が一部の疾病・自覚症状に影響を及ぼす可能性」「特に高齢者において大きく影響を受ける可能性」があることがわかった。



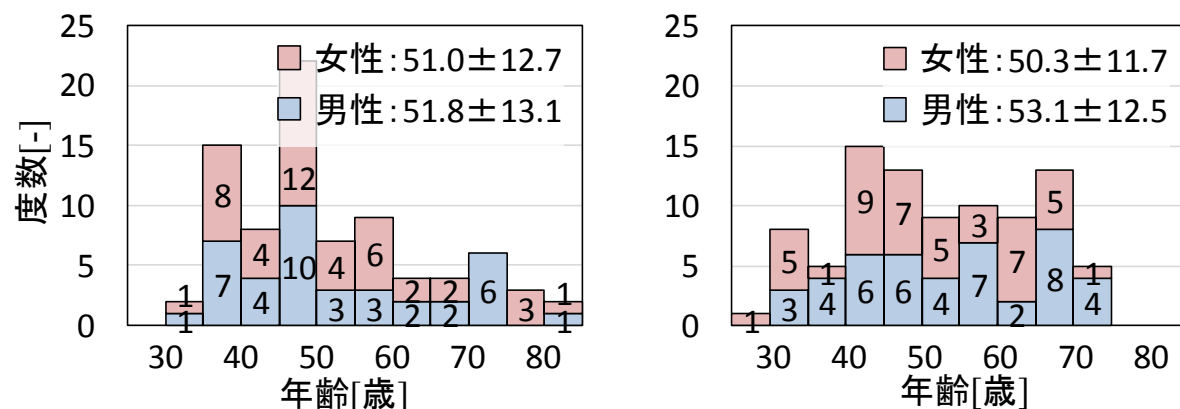
II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

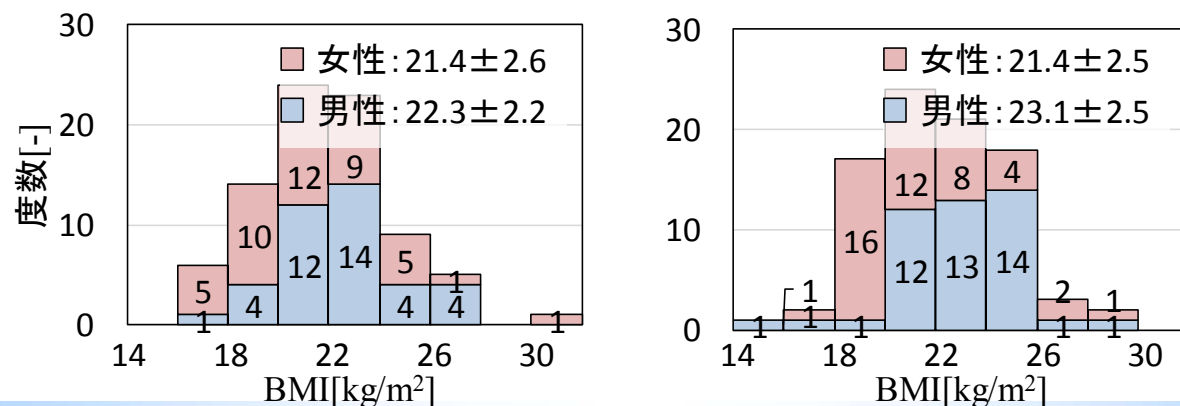
(5) 年齢分布、BMI（実測調査）

気流式暖房群、放射式暖房群の両群の平均年齢は概ね一致しているが、年齢分布にはやや差異がある。

◆ 年齢(左図: 気流式暖房群、右図: 放射式暖房群)



◆ BMI(左図: 気流式暖房群、右図: 放射式暖房群)



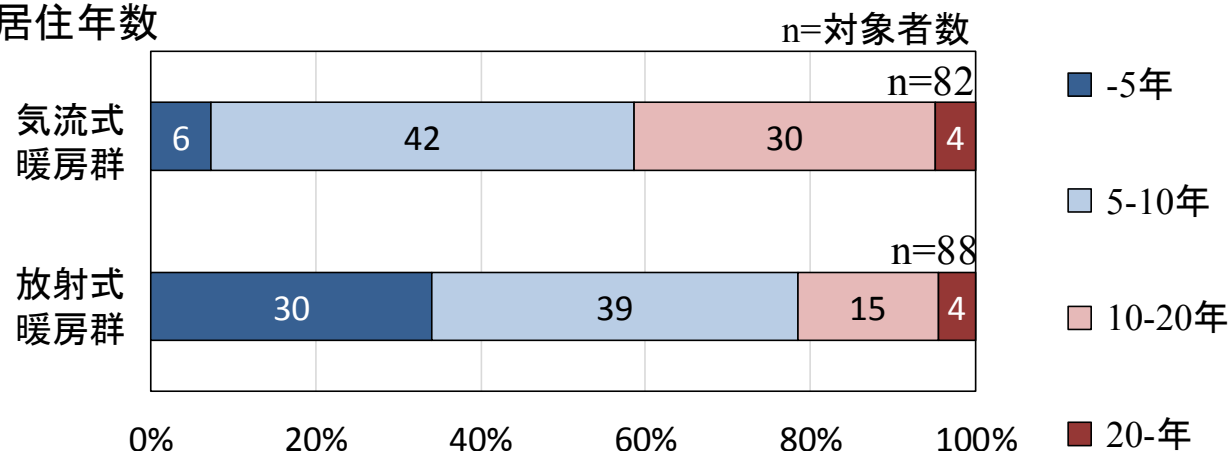
II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

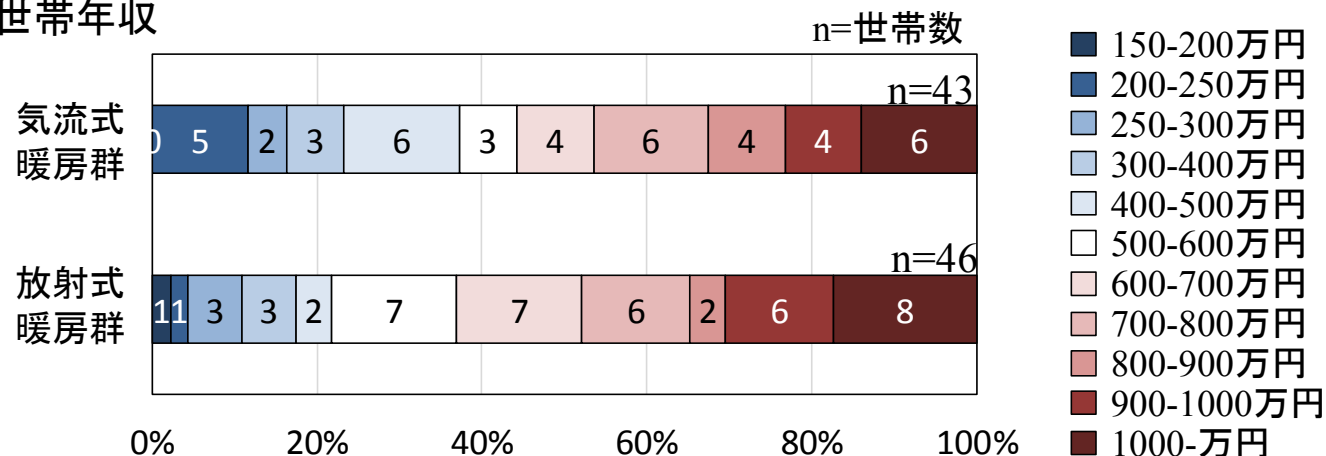
(6) 居住年数、世帯年収（実測調査）

気流式暖房群、放射式暖房群の居住年数は放射式暖房群の方が短い傾向にあり、世帯年収は放射式暖房群の方が高い傾向にある。

◆ 居住年数



◆ 世帯年収

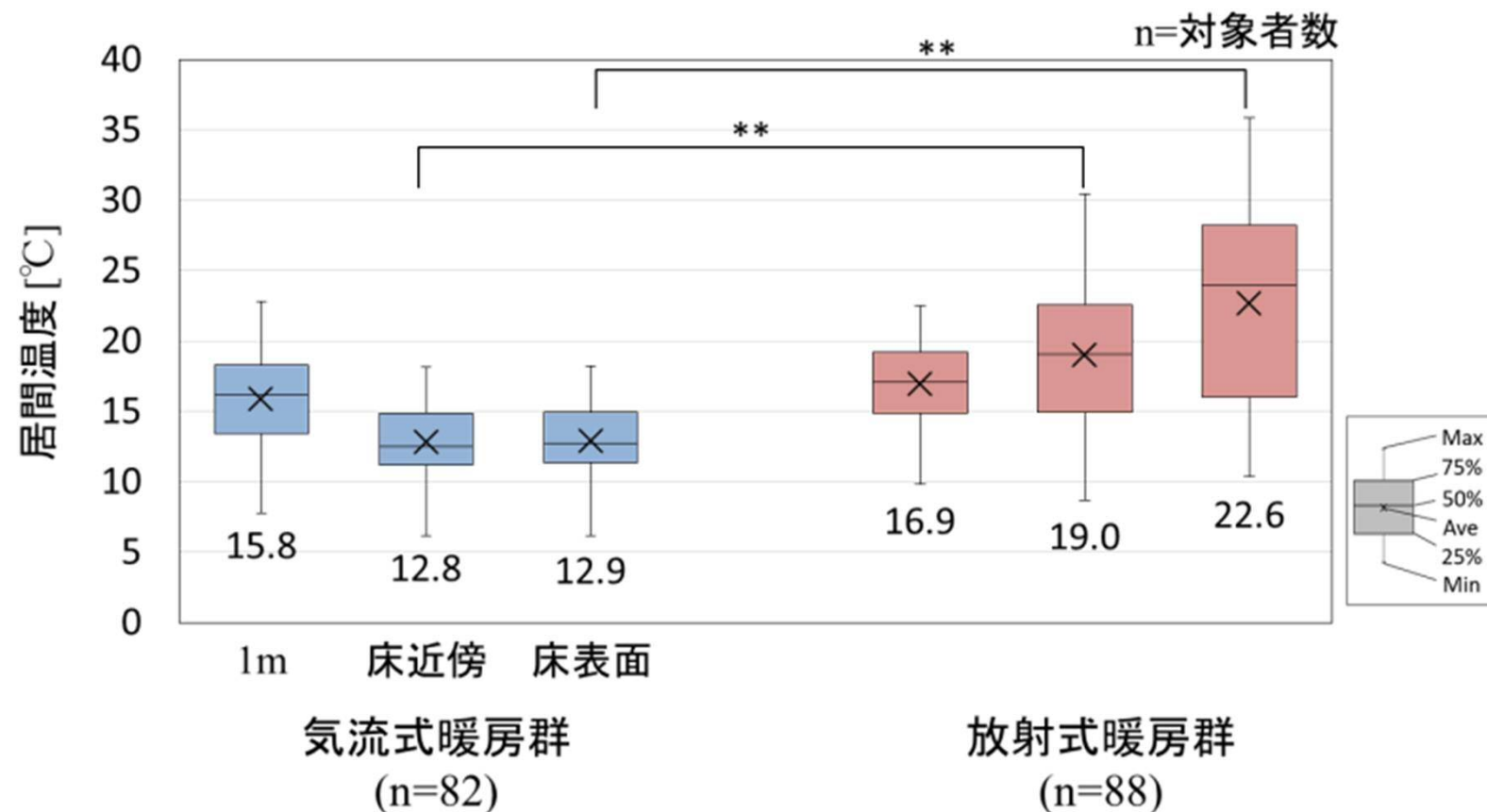


II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(7) 起床時血圧測定時の居間温度の群間比較

実測期間中における気流式暖房群と放射式暖房群の起床時血圧測定時の1m室温については概ね一致しているが、床近傍温度および床表面温度については放射式暖房群の方が気流式暖房群よりも有意に高いことが確認された。

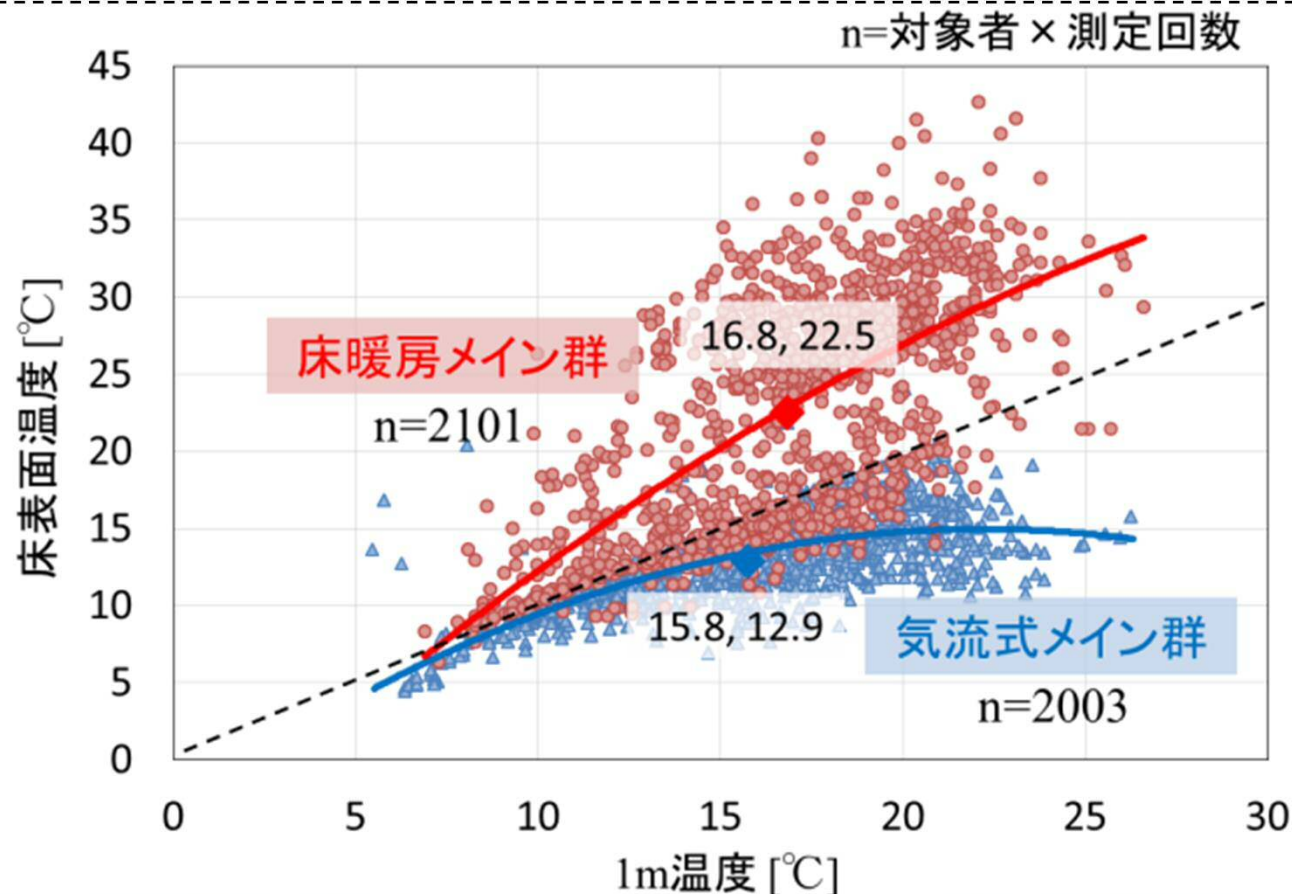


II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(8) 起床時血圧測定時の居間の1m温度と床表面温度の関係

起床時血圧測定時の1m温度、床表面温度を測定日ごとにプロットしたところ、放射式暖房群は1m温度よりも床表面温度が高い傾向が見られたが、気流式暖房群は1m温度の上昇につれ、1m温度よりも床表面温度が低い傾向が見られた。



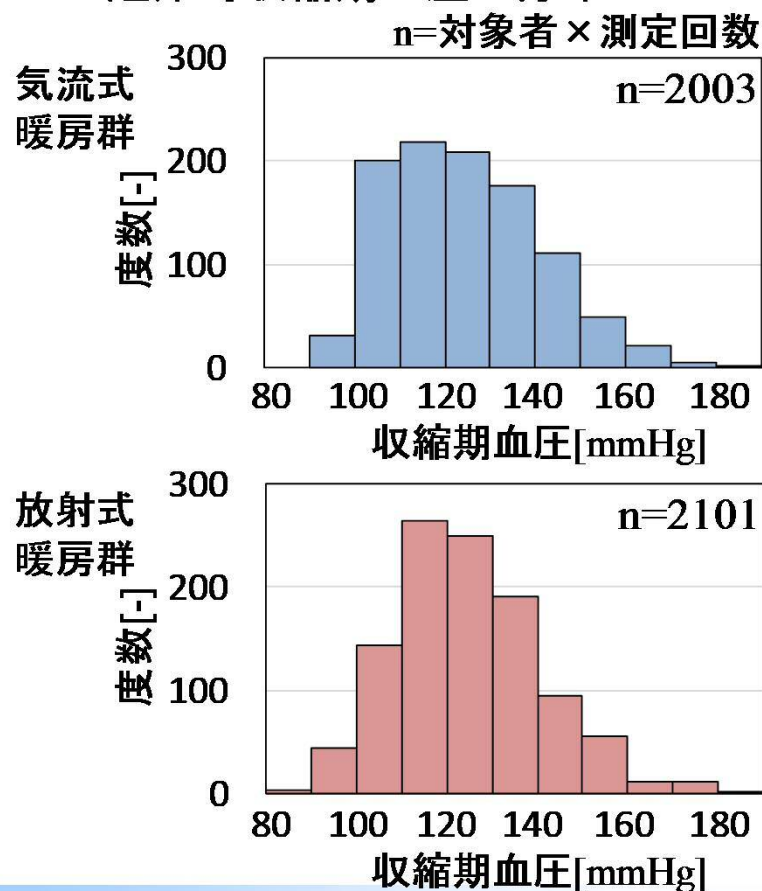
II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

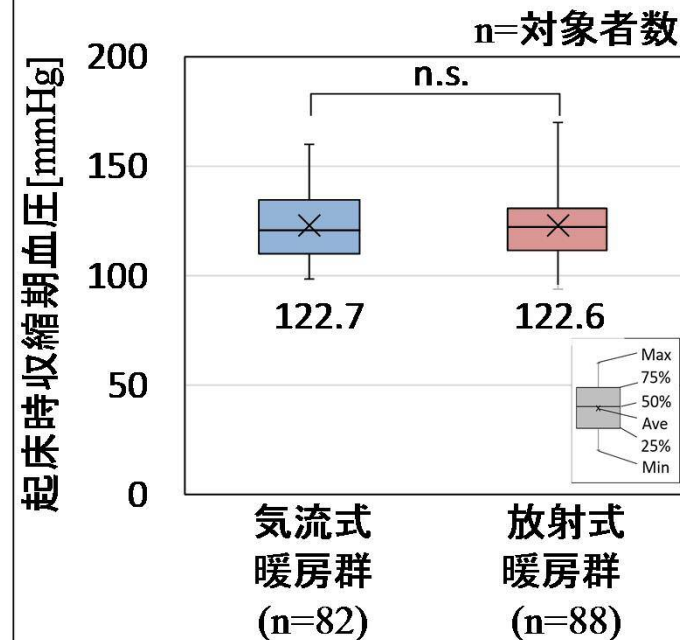
(9) 起床時収縮期血圧の血圧分布と群間比較

実測期間中での起床時収縮期血圧値を気流式暖房群と放射式暖房群の間で比較したところ、有意な差は確認されなかった。

◆ 起床時収縮期血圧の分布



◆ 起床時収縮期血圧の群間比較



II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(10) 起床時収縮期血圧と居間1m温度・上下温度差の関連

多変量解析より個人属性や生活習慣の影響を調整した結果、起床時収縮期血圧と居間1m温度及び上下温度差（居間1m－床表面温度）の有意な関連が確認された。

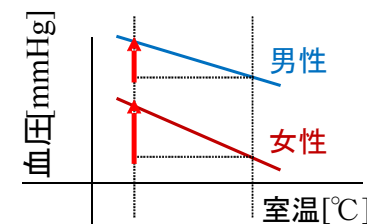
◆ 目的変数：起床時収縮期血圧[mmHg]

レベル	説明変数	推定値	有意確率
—	切片	117.2	***
日 レベル	居間1m温度	-0.62	***
	上下温度差(居間1m- 床表面)	0.14	***
	睡眠の質(良い) Ref. 悪い	0.26	n.s.
	睡眠時間	-0.19	n.s.
	飲酒(あり) Ref. なし	-0.95	*
	居間1m温度 × 性別(男性)	0.33	*
個人 レベル	放射式暖房群 Ref. 気流式	0.06	n.s.
	性別(男性) Ref. 女性	3.77	n.s.
	年齢	0.40	***
	BMI	0.21	n.s.
	塩分チェックシート得点	0.10	n.s.
	野菜(あまり食べない、2~3回/週) Ref. 毎日	4.00	n.s.
	汗かく運動(なし) Ref. あり	1.27	n.s.
	喫煙(あり) Ref. なし	2.54	n.s.
	飲酒頻度(毎日飲む) Ref. ほとんど飲まない	0.29	n.s.
	飲酒頻度(時々飲む) Ref. ほとんど飲まない	2.47	n.s.
	降圧剤服用(あり) Ref. なし	5.46	n.s.

1m温度が10℃高い場合、
血圧が**6.2mmHg**低い。

床表面温度が1m温度より10℃
高いと、血圧が**1.4mmHg**低い。

女性の方が室温が血圧に
及ぼす影響が大きい



10歳高齢の場合、
血圧が**4.0mmHg**高い。

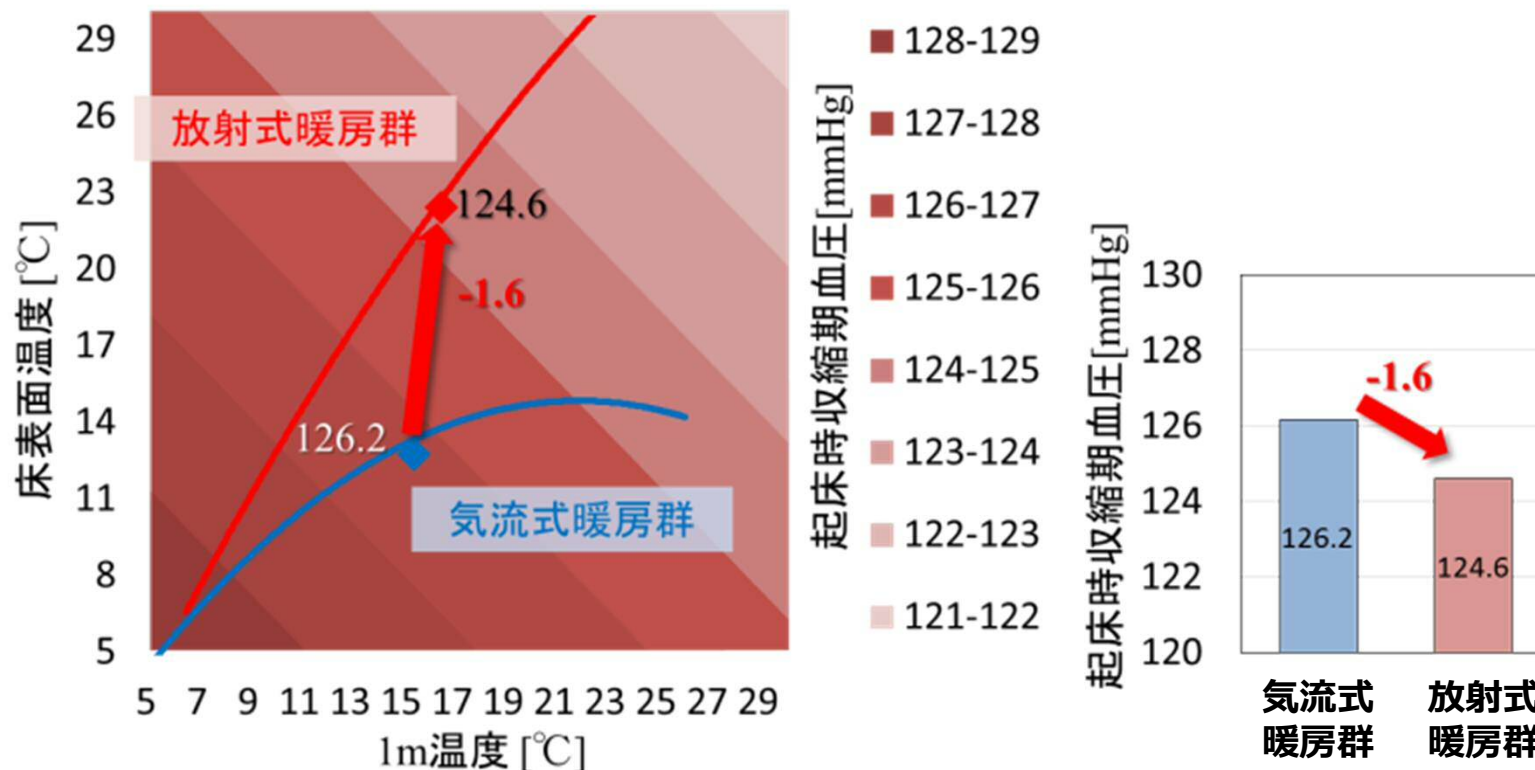
? p<0.10, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(1 1) 起床時収縮期血圧の最終モデル、**男性**調査平均年齢52.5歳

起床時収縮期血圧の最終モデルを作成し、男性での調査平均年齢と比較したところ、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認められた。



その他の変数は、本調査で得られた平均的な男性のデータをモデルに投入
睡眠の質(良い)、前夜の飲酒有無(なし)、野菜(よく食べる)、汗かく運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(時々飲む)、降圧剤(なし)、
睡眠時間 / 年齢 / BMI / 塩分チェック得点(男性調査対象者の平均値を投入)

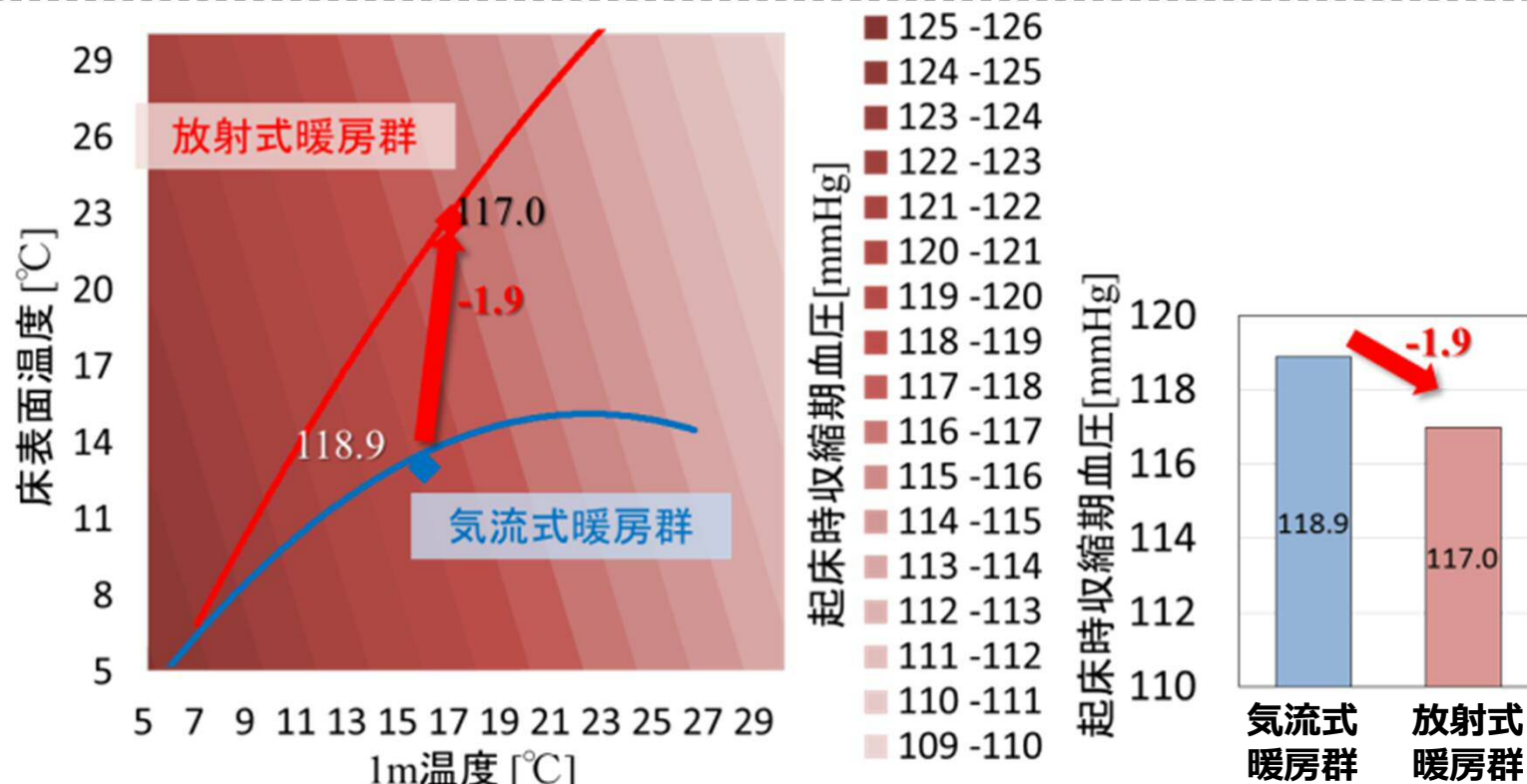
※健康日本21では、国民の収縮期血圧を4mmHg低下させることで、循環器疾患による年間死亡者数が1万5千人減少すると推計している

II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

(12) 起床時収縮期血圧の最終モデル、**女性**調査平均年齢50.6歳

女性での調査平均年齢でも比較したところ、放射式暖房群と気流式暖房群に1.9mmHgの血圧の差が生じ、女性の方がより差が大きくなる可能性が認められた。



その他の変数は、本調査で得られた**平均的な女性のデータ**をモデルに投入
睡眠の質(良い)、前夜の飲酒有無(なし)、野菜(よく食べる)、汗かく運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(ほとんど飲まない)、降圧剤(なし)、
睡眠時間 / 年齢 / BMI / 塩分チェック得点(女性調査対象者の平均値を投入)

※健康日本21では、国民の収縮期血圧を4mmHg低下させることで、循環器疾患による年間死亡者数が1万5千人減少すると推計している

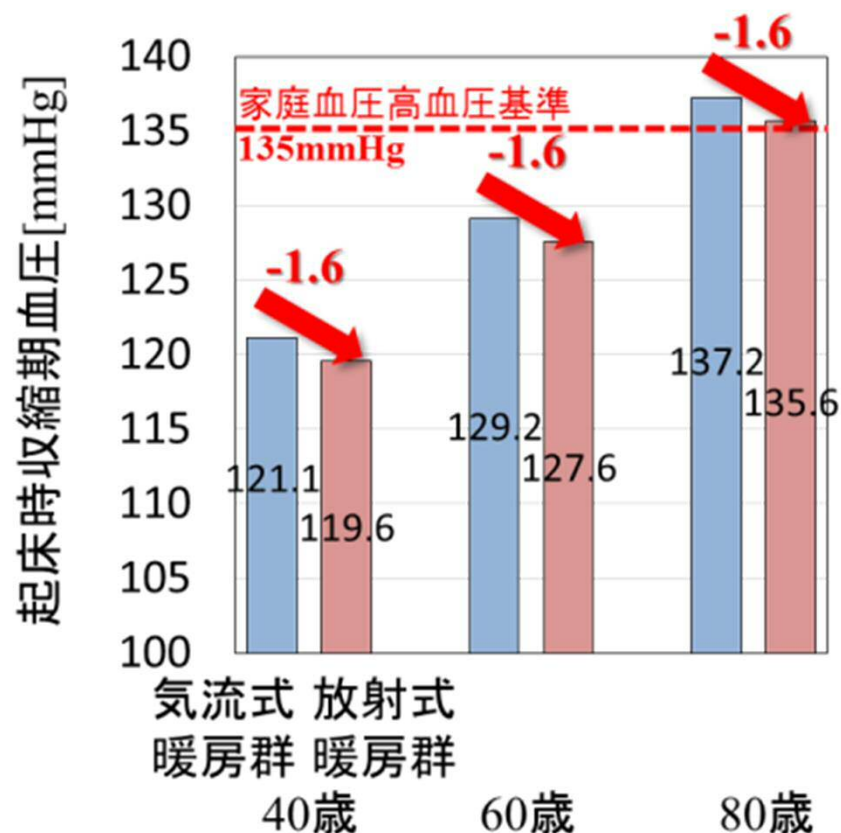
II. 暖房の健康影響研究部会

3. 2018年度の成果

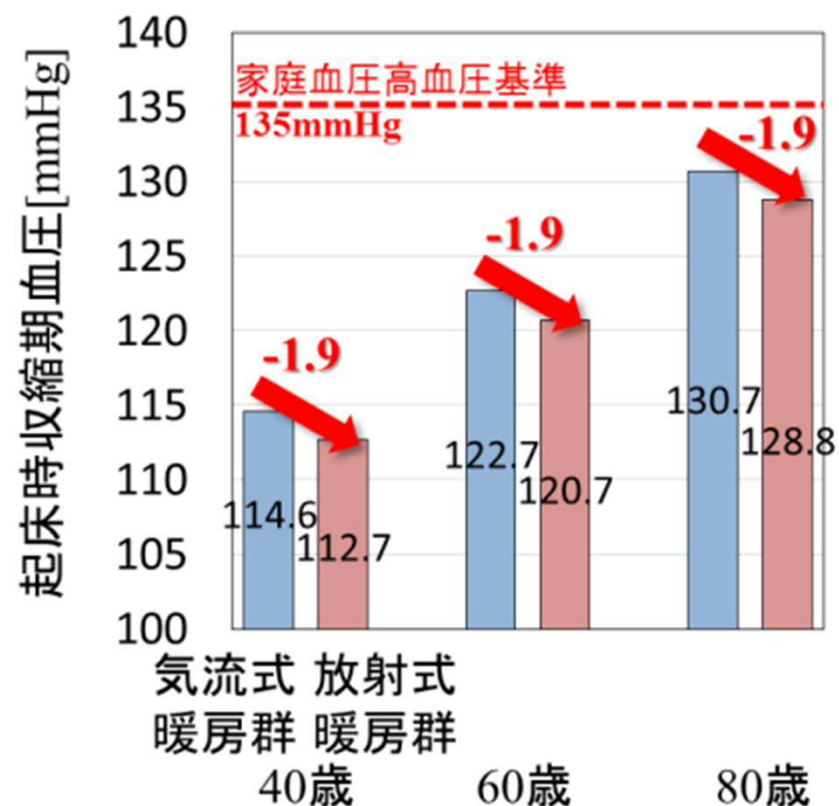
(13) 各年齢別の起床時収縮期血圧の群間比較

男女別に各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差の重要性が大きいと考えられる。

◆ 男性



◆ 女性



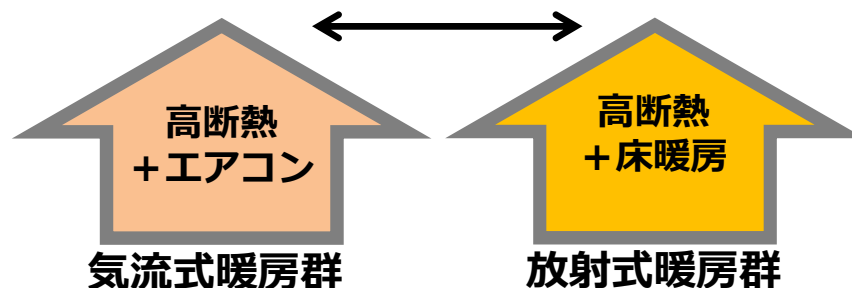
II. 暖房の健康影響研究部会

4. 今後の予定

- ・ 気流式暖房群と放射式暖房群の両群を各50世帯、100人募集し、被験者数を追加するとともに、協力者には、**最初の1週間は通常どおりに生活し、残りの1週間は暖房を積極的に利用した生活を実施し、健康指標を測定することで生活の変化による健康影響を分析する。**
- ・ なお、本年度は、家全体の温度計測を目的に、廊下・トイレの温度計測も実施。

<2018年度実測調査概要>

調査①：【継続】暖房方式の効果の分析（N数の増加）



調査②：【新規】暖房利用条件を介入し、介入条件の有無による暖房利用効果分析

実施期間：第1クール（12/1～12/24） 気流式23世帯、放射式27世帯
第2クール（1/19～2/11） 気流式26世帯、放射式27世帯