

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 16 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23360253

研究課題名(和文)住宅の温熱環境が居住者へ与える影響の定量的評価

研究課題名(英文)Ascertaining the actual physical effects of indoor temperature environments

研究代表者

羽山 広文(Hayama, Hirofumi)

北海道大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：80301935

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,300,000円、(間接経費) 3,690,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では以下の検討を実施した。(1)厚生労働省より人口動態統計データを入手し、死因と気象条件の関連性を死亡場所別、地域別に分析した。(2)在宅医療・看護を実施している医療機関の協力を得て、室内温熱環境と生理データを同時に計測し、室内温熱環境が身体へ与える影響を把握した。(3)入浴前後の室内温熱環境と生理データ(血圧、心拍数)を同時に計測し、室内温熱環境が身体へ与える影響を把握した。(4)住宅内の室温分布データを活用し、室温分布発生の要因分析を行い、室温確保に必要な住戸の断熱性能・必要なエネルギー消費量を把握した。(5)安全と健康に配慮した住宅計画・住環境計画の指標を作成した。

研究成果の概要(英文)：(1) We obtained demographic statistical data from the Ministry of Health, Labour and Welfare, and analyzed the relevance of causes of death and weather conditions for deaths in different regions and locations. (2) With the cooperation of medical institutions involved in home care and nursing, we took simultaneous measurements of indoor temperature environments and physiological data to understand how the body is affected by the indoor temperature environment. (3) We took simultaneous measurements of the indoor temperature environment and physiological data (blood pressure, heart rate) before and after bathing to understand how the indoor temperature environment affects the body. (4) Using data on the distribution of room temperatures inside residences, we analyzed the factors contributing to the occurrence of temperature distributions. (5) We prepared guidelines for the planning of residential buildings and residential environments that take health and safety into consideration.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築環境・設備

キーワード：室内温熱環境 省エネルギー 人口動態統計 健康リスク

1. 研究開始当初の背景

住宅は人々の生活の基盤を支える重要な役割を担っており、高齢化社会へ向かいつつある今日、安全で快適な温熱環境が望まれている。「有名人は冬死ぬ」とは、季節病カレンダーを作成した気象学者、初山政子氏の言葉である。これは、1960年代、死因と気象条件の関係を克明に分析し、季節毎に死亡率の高い病名を反映したものである。戦後徐々に季節変動が緩和傾向となり、建築のシェルターとしての性能向上が要因であると考察されているが、諸外国と比較しても冬期に死亡率が高いのは、室内温度が十分に確保できていないことも一因と考えられる。

2. 研究の目的

季節と健康に関する研究は生気象学・公衆衛生学に関する分野であり、既に多くの研究がなされている。しかし、自宅における死亡実態の把握は十分でなく、また冬期に心疾患や脳血管疾患が多いことが分かっても、具体的な対策は十分とはいえない。本研究では、以下の事項を目的に研究を進めた。

- (1) 人口動態統計を用いた分析による住環境と死亡の関係の明確化
- (2) 居住者を対象にした住環境変化による身体へ与える影響の実態把握
- (3) 室温確保に必要な住戸の断熱性能・必要なエネルギー消費量把握、安全と健康に配慮した住環境計画の指標作成

3. 研究の方法

(1) 人口動態統計・アメダス気象データによる死因の分析と気象条件との関連性評価
調査資料には 2003～2010 年の人口動態統計死亡票、および日本全国における 47 都道府県の各市町村別のアメダス気象データを用いた。特に、季節による死亡率の変動が大きい心疾患、脳血管疾患、呼吸器疾患、不慮の溺死・溺水(以後 4 疾患と称す)を中心に取り扱い、2003～2010 年における 4 疾患の月毎にデータを算出し、自宅、病院毎に分析した。なお、不慮の溺死・溺水については死因分類を W65(浴槽内での不慮の溺死・溺水)、W66(浴槽への転落による不慮の溺死・溺水)を入浴死として取り扱った。

(2) 在宅医療・看護時の室内温熱環境が身体へ与える影響の実態把握
実測は夕張市、福井市、兵庫県南部における各医療機関が実施した在宅医療時に計測された生理データおよび室内温室データ、計 42 人分の内、夏期から冬期にかけて欠損のない 39 人分のデータを使用した。

(3) 入浴環境身体へ与える影響の実態把握
地域差に関しては、溺死の多い福井県の福井市、冬期の外気温は低いが溺死が少ない北海道の札幌市、いずれでもない愛知県の名古屋市という 3 市における消防署の救急搬送デ

ータを精査用い分析した。

脱衣時の血圧変化に関しては、福井県在住者(男性 16 名: 35～81 歳、女性 16 名: 38～76 歳)を対象者とした。対象者宅の入浴環境(居間・脱衣前にいる部屋ならびに脱衣所の室温)に関しては、温度用データロガーを用いて測定した。また、入浴行動中(脱衣前、脱衣後)の血液循環指標(血圧と心拍数)は、対象者自身がデジタル血圧計を用いて測定した。

(4) 住宅内温度の分析と基礎室温の提案

各住戸の居間および主寝室、子供部屋、洗面所、地下階書斎などを計測した。暖房のみの住戸の場合、暖房室および非暖房室、暖冷房している住戸場合には、空調室および非空調室を含め測定した。測定器は各室の床上 1～1.5[m]の高さで、直達日射が当たらない場所に設置した。戸建住宅 45 戸、集合住宅 23 戸、合計 68 戸について分析した。

(5) 安全と健康に配慮した住宅計画・住環境計画の指標作成

上記 4 項目を総合し、安全と健康に配慮した住宅計画・住環境計画の指標を作成した。

4. 研究成果

(1) 人口動態統計・アメダス気象データによる死因の分析と気象条件との関連性評価
県庁所在地の気象データから月平均外気温と月死亡率の相互の関係性を評価するため、市町村毎の日死亡者数で加重平均をとった日平均外気温を使用し、日々の死亡者数で重み付けをした都道府県の月平均外気温を算出し分析を行った。(以降、死亡者重み付け月平均外気温を月平均外気温と称す)。また、1 か月分の日死亡率を積算したものを月死亡率とした。

これより得られた全国の月平均外気温と 65 歳以上での月死亡率の関係性を 4 疾患毎に死亡場所別で示した(図 1, 2)。この結果、自宅、病院とも月平均外気温が低下すると月死亡率は上昇した($p < 0.01$ で有意)。また、自宅の場合は 4 疾患とも 8 以下の際、心疾患では 25 以上でもその傾向が見られた($p < 0.01$ で有意)。心疾患は 8.0 以下で 8～25 に比べ約 2.5 倍、脳血管疾患は 5.0 以下でそれまでの約 8 倍、呼吸器疾患は 7.0 以下でそれまでの約 6 倍、溺死・溺水は 7.3 以下でそれまでの約 4 倍まで上昇した。

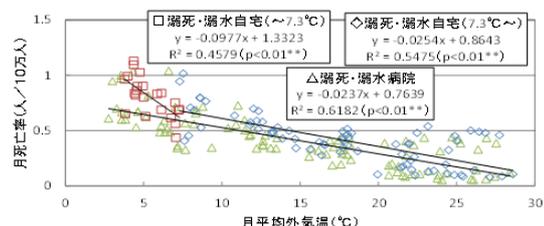


図 1 月平均外気温度と月平均死亡率の関係(溺死・溺水)

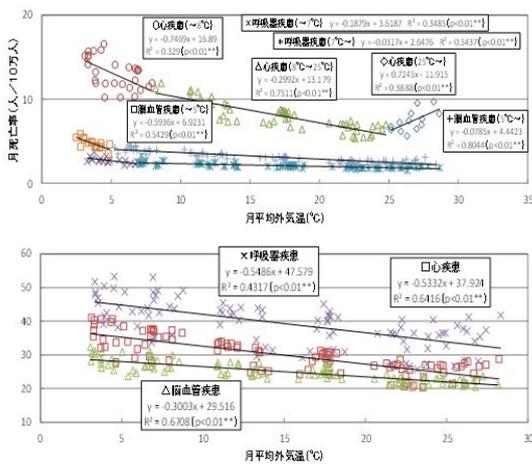


図2 月平均外気温と月平均死亡率の関係(心疾患、脳血管疾患、呼吸器疾患)

(2) 在宅医療・看護時の室内温熱環境が身体へ与える影響の実態把握
外気温と室温

夕張、福井、兵庫の生理データ測定時の室温と日平均外気温の関係では夏期において、3地域ともに外気温が高くなると室温も高くなり、相関が見られた(図3)。しかし、夕張の冬期では外気温と室温に相関は見られず、室温が20以上の範囲に多く分布している。一方、福井、兵庫の冬期においては日平均外気温が低くなるにつれ室温も低くなった。福井、兵庫を比較すると兵庫の回帰係数は福井よりも大きく、外気温の影響をより強く受けていることが確認された。冬期で室温に差がでた要因として、兵庫・福井ではこたつや電気ヒーター等の局所暖房の使用が一般的であるが、夕張では全室暖房が普及しているためと考えられる。

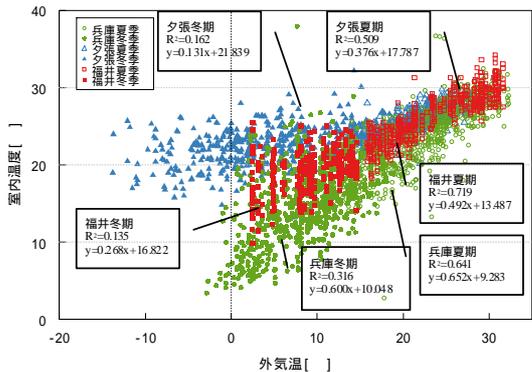


図3 外気温と室温の関係

室温変動と血圧変動

血圧はSBP(収縮期血圧)、DBP(拡張期血圧)を測定した。室温の影響をより受けやすく、変化量が大きいと考えられるSBPを分析した。SBPは既往症の有無などにより個人差が大きく、血圧の絶対値で比較することは難しい。その個人差を軽減するため、SBPの測定値と各被験者のSBPの平均値(以降、血圧平均値とする)の差を室温区分毎に平均した

値を使用した。室温が低下するほど血圧平均値との差が大きくなった(図4)。13未満では血圧平均値より7.0mmHg増加するが、25以上では5mmHg低下する。

室温区分毎にSBPを測定値が超えた被験者の割合と23以上25未満の室温区分を基準にしたオッズ比を算出した(図5)。室温が低下するほど割合は増加し、13未満では75%になる。またオッズ比は最大で13以上15未満の3.0となり、平均血圧より測定値が大きくなるリスクが23以上25未満に比べ13未満で3.0倍高いことを示している。

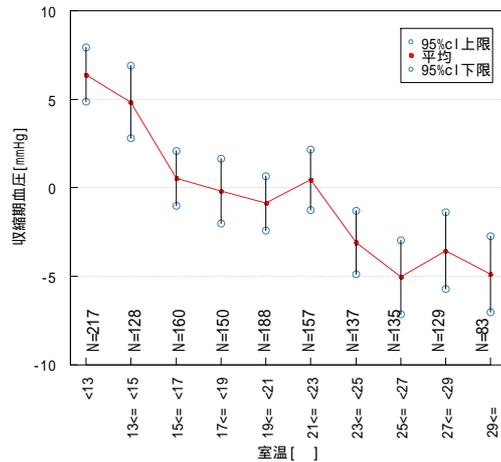


図4 室温と血圧(平均血圧との差)

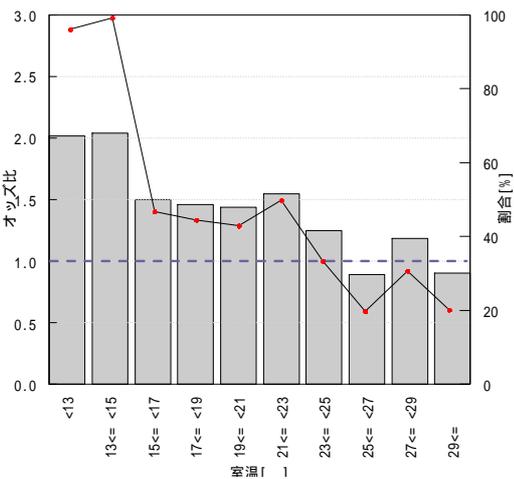


図5 血圧が平均血圧を超過する頻度

(3) 入浴環境身体へ与える影響の実態把握

救急搬送データを用いた入浴事故調査

平成24年度の全搬送件数は、名古屋市98,310件、札幌市72,500件、福井市8,322件であった(表1)。そのうち、一般住宅における入浴中の事故と判断されたものは、名古屋市712件、札幌市519件、福井市133件であり、人口10万人あたりにすると、名古屋市31.4件、札幌市26.9件、福井市49.5件であった。脱衣所や洗い場も含めた事故の発生率にも地域差があることがわかった。

表1 入浴事故の発生場所（自宅 vs 公衆浴場）

	全搬送	一般住宅	共同住宅	住宅	住宅の事故 (人口のあたり)	公衆浴場	公衆浴場の事故 (人口のあたり)	住宅 公衆浴場
名古屋	996	455	257	712	31.4	284	12.5	2.5
札幌	801	304	215	519	26.9	282	14.6	1.8
福井	160			133	49.5	27	10.1	4.9

脱衣時の血圧変化

SBP（収縮期血圧）、DBP（拡張期血圧）、HR（心拍数）の季節による変化を表2に示す。SBP および DBP の差（脱衣直後 - 入浴前）に関しては、秋・冬期における脱衣直後の値が、初夏・夏期に比べて有意に高くなった。つまり、秋・冬期の脱衣直後の SBP は初夏・夏期に比べて有意に高く、また、脱衣行為による SBP 上昇（脱衣前後での SBP の差）も初夏・夏期に比べて有意に大きくなった。一方、DBP に関しては、秋・冬期の DBP は夏期に比べて有意に高くなったものの、DBP 差（脱衣直後 - 入浴前）に関しては、季節による変化がなかった。また、入浴前 HR、脱衣直後 HR、HR の差のいずれにおいても、季節による変化がなかった。

表2 SBP, DBP, HR の季節による変化

	初夏	夏	秋	冬	p-value
入浴前SBP	117.4±15.0	114.7±13.0	121.9±15.8	122.9±15.1	0.094
脱衣直後SBP	117.2±15.4	113.0±13.1	126.8±19.0 ^a	131.5±22.1 ^{a,b}	<0.001
SBPの差（脱衣直後-入浴前）	-0.2±7.1	-1.7±4.6	4.9±8.5 ^a	8.6±12.5 ^{a,b}	<0.001
入浴前DBP	70.5±10.4	67.3±11.3	72.8±10.4 ^c	75.0±9.3 ^c	0.027
脱衣直後DBP	68.4±11.9	64.5±12.6	73.3±12.7 ^c	74.5±11.6 ^c	0.004
DBPの差（脱衣直後-入浴前）	-2.1±7.7	-2.8±5.3	0.6±7.4	-0.4±8.2	0.221
入浴前HR	68.9±8.0	71.2±6.2	69.5±6.9	70.7±7.4	0.566
脱衣直後HR	71.6±8.0	74.9±8.2	72.0±6.9	73.9±8.6	0.316
HRの差（脱衣直後-入浴前）	2.8±4.7	3.7±4.4	2.5±3.9	3.2±5.1	0.722

値の表記はMean±SDとして、SBPとDBPの単位はmmHg、HRの単位はbpmとする。
統計処理は一元配置分散分析によって行われた。
*初夏との間に有意差あり * 夏との間に有意差あり (Post-hoc test: Tukey)

冬期、脱衣所を簡易的な局所暖房器具を用いて暖めることで、脱衣時の SBP 上昇を抑制することができるか検討したところ、脱衣所暖房をした場合、それが簡易的な局所暖房器具であっても、脱衣所の温度を上げ、入浴前に過ごす居室との温度差を小さくして、脱衣時の SBP 上昇をおさえることがわかった。

(4) 住宅内温度の分析と基礎室温の提案
全国の住宅内温度調査

1年間の室温の最小、平均-標準偏差(σ₋)、平均、平均+標準偏差(σ₊)、最大の各値を求めた。この結果から、最高室温は一部の住戸を除き、概ね35程度である。平均値は20~25であるが、東北、関西、関東の住戸で15~20になっている住戸がある。標準偏差±σ₊の範囲は北海道および東北、北陸の一部の住戸で小さくなっているが、他の地域の住戸は大きい。特に関西、九州の住戸で顕著になっている。最低温度は関東、関西、九州の戸建住戸が低い。最低気温が10を下回る機会も多く、室温の確保が困難になっている。温

暖な地域ほど冬期の室温低下が顕著である。

基礎室温の提案

建築物における衛生的環境の確保に関する法律（通称、ビル管法）では、室内の適正な温湿度の範囲は、温度：17~28、相対湿度：40~70%と規定されている。昭和45年に制定され、現在も運用されている。この法律は「特定建築物」を対象としたものであり、3,000m²以上の興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館、美術館、遊技場、店舗または事務所、旅館、および8,000m²以上の学校が適用され、住宅やマンションの専有部は適用外になっている。

そもそもこの法律は適切な居住環境確保を目的としたものであり、一日の大半を過ごす高齢者、子供の環境が、上記の「特定建築物」のそれよりも劣って良いはずがない。しかも、住宅の場合、オフィスなどとは各室の用途が種々異なり、用途に合わせた適正な温熱環境が要求される。特に、着衣量が少なくなる脱衣室・浴室やトイレでは、利用時間が短いにもかかわらず居間や寝室以上の高い温度が求められ、「温度のバリアフリー」が重要となる。

(5) 安全と健康に配慮した住宅計画・住環境計画の指標作成

諸外国における住宅の室内環境条件、特に温度条件を設けている国は多い。性急な法律制定は、その影響の大きさから大きな混乱が予想される。しかし、状況証拠とはいえ、これだけ室内での低温暴露が健康に影響を与えることが言えれば、重い腰を上げざるを得ないのではないか。手始めに、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」の室内温度条件を住宅への適用拡大することが好ましいと考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

- 1 尾身佳樹, 菊田弘輝, 酒田健, 斎藤雅也, 羽山広文: 北方型住宅を対象とした夏期室内環境のエクセルギー評価, 日本建築学会環境系論文集, 第696号, 査読有, (2014), pp. 159-166
- 2 辻圭輔, 森太郎, 羽山広文, 絵内正道, 菊田弘輝: 非定常熱解析による高断熱建築物を対象とした最大熱負荷設計法の提案と検証, 日本建築学会環境系論文集, 第694号, 査読有, (2013), pp.929-938
- 3 梅村朋弘, 平井一芳, 八幡えり佳, 木村哲也, 飛田芳江, 日下幸則: 入浴環境(脱衣環境)が血液循環に与える影響 - 福井における調査, 福井大学研究紀要(日本海地域の自然と環境), 第20号, 査読有, (2013), pp.1-47
- 4 菊田弘輝, 田中優里香, 金子亮平, 羽山広文: 積雪寒冷地におけるコンビニエンスストアの店内温熱環境及び電力消費

特性に関する研究, 日本建築学会環境系
論文集, 第 677 号, 査読有, (2012),
pp.583-590

- 5 森太郎, 辻圭輔, 菅沼秀樹, 羽山広文,
菊田弘輝: 北海道における集合住宅の南
側共用廊下の熱環境とその設計法, 日本
建築学会環境系論文集, No.675, 査読有,
(2012), pp. 357-364
- 6 羽山広文, 釜澤由紀, 松村亮典, 菊田弘
輝: 気象条件・死亡場所が死亡原因に与
える影響, 厚生労働統計協会厚生指標,
Vol.58, No.13, 査読有, (2011), pp.1-6
- 7 斉藤雅也, 羽山広文, 坂倉恵美子, 釜澤
由紀, 斉藤みゆき, 進藤ゆかり, 原井美
佳, 斉藤美佳: 札幌・福井における冬季
入浴時の室温変化に伴う高齢者の血
圧変化の実態調査, 日本建築学会技術報
告集, 第 17 号 第 36 号, 査読有, (2011),
pp.569-572

〔学会発表〕(計 26 件うち招待講演(計 2 件))

- 1 斉藤雅也, 濱田麻里, 羽山広文: 住宅の
温熱環境と高齢者の血圧変化に関する
調査研究 兵庫県南東部を事例として,
日本公衆衛生学会総会抄録集, O-0801-1,
2013.10/23-10/25, 三重県総合文化セン
ター(津市)
- 2 羽山広文, 三上遥, 斉藤雅也: 人口動態
統計を用いた疾病発生と月平均外気温
に関する分析, 日本公衆衛生学会総会抄
録集, P-0807-9, 2013.10/23-10/25, 三重
県総合文化センター(津市)
- 3 三上遥, 羽山広文, 斉藤雅也: 人口動態
統計を用いた最寒日から死亡に至るま
での経過日数に関する分析, 日本公衆衛
生学会総会抄録集, P-0807-10,
2013.10/23-10/25, 三重県総合文化セン
ター(津市)
- 4 梅村朋弘, 平井一芳, 斉藤雅也, 羽山広
文, 斉藤みゆき, 日下幸則, 柴田英治,
小林章雄: 入浴環境(脱衣環境)が血液
循環に与える影響 福井における調査,
日本公衆衛生学会総会抄録集, P-0807-6,
2013.10/23-10/25, 三重県総合文化セン
ター(津市)
- 5 羽山広文, 斉藤雅也, 三上遥, 濱田麻
里: 統計データから導く健康と安全を支
える住環境, 日本建築学会環境工学本委
員会 第 43 回熱シンポジウム, pp.79-86,
2013.10/4-10/5, 産業技術研究所(東京
都)【招待講演】
- 6 三上遥, 羽山広文, 森太郎, 菊田弘輝: 人
口動態統計を用いた疾病発生に関する
研究 その 7 月平均外気温が疾病発生
に与える影響の地域性分析, 空気調和・衛
生工学会大会学術講演論文集,
pp.275-278, 2013.9/22-9/27, 信州大学
(長野市)
- 7 三上遥, 羽山広文, 森太郎, 菊田弘輝: 人
口動態統計を用いた住宅内の安全性に

関する研究 その 8 心疾患・脳血管疾
患・呼吸器疾患・不慮の溺死溺水の外気
温度と疾患発生に関する研究, 日本建築
学会大会学術講演梗概集 DI, pp.
1097-1098, 2013.8/30-9/1, 北海道大学
(札幌市)

- 8 羽山広文, 斉藤雅也, 三上遥, 濱田麻
里: 健康と安全を支える住環境, 日本建
築学会大会, 環境工学部門 研究協議会,
pp.23-30, 2013.8/30-9/1, 北海道大学
(札幌市)招待講演】
- 9 三上遥, 羽山広文, 森太郎, 菊田弘輝: 人
口動態統計を用いた住宅内の安全性に
関する研究 その 10 最寒日から死亡
に至るまでの経過日数に関する研究, 日
本建築学会北海道支部研究報告集,
pp.253-254, 2013.6/29, 北海道工業大学
(札幌市)
- 10 濱田麻里, 羽山広文, 町口賢宏, 斉藤雅
也: 夕張・福井における在宅医療・看護
時の室内温熱環境が血圧へ与える影響
の実態把握, 日本公衆衛生学会総
会, 0805-36, 2012.10/24-10/26, 山口サ
ンルート国際ホテル(山口市)
- 11 羽山広文, 濱田麻里, 斉藤雅也: 人口動
態統計を用いた全国の疾病発生と住宅
構造に関する研究, 日本公衆衛生総会抄
録集, 0805-37, 2012.10/24-10/26, 山口
サンルート国際ホテル(山口市)
- 12 濱田直浩, 羽山広文, 濱田麻里, 斉藤雅
也: 月平均気温・住宅の地域特性が死亡
原因に与える影響, 日本公衆衛生学会総
会抄録集, 0805-38, 2012.10/24-10/26,
山口サンルート国際ホテル(山口市)
- 13 酒田健, 斉藤雅也, 菊田弘輝, 尾身佳
樹: 地中熱利用・外断熱住宅の冬季実測
とエネルギー・エクセルギー解析, 空気
調和・衛生工学会学術講演会講演論文集,
pp.2059-2062, 2012.9/5-9/7, 北海道大
学(札幌市)
- 14 濱田直浩, 羽山広文, 町口賢宏, 濱田麻里,
森太郎, 菊田弘輝: 人口動態統計を用い
た疾病発生に関する研究 その 5 月平
均気温・住宅の地域性が疾病発生・入浴
死に与える影響の分析, 空気調和・衛生工
学会大会学術講演論文集, pp.2099-2102,
2012.9/5-9/7, 北海道大学(札幌市)
- 15 町口賢宏, 羽山広文, 森太郎, 菊田弘輝,
斉藤雅也, 濱田麻里: 室内温熱環境が身体
へ与える影響の実態把握 - 室温と血圧
の関係 -, 日本建築学会大会学術講演梗
概集 D , pp.53-54, 2012.9/12-9/14, 名
古屋大学(名古屋市)
- 16 町口賢宏, 羽山広文, 森太郎, 菊田弘輝,
斉藤雅也, 濱田麻里: 室内温熱環境が身体
へ与える影響の実態把握 - 室温と血圧
の関係 -, 日本建築学会大会学術講演梗
概集 D , pp.53-54, 2012.9/12-9/14, 名
古屋大学(名古屋市)
- 17 濱田麻里, 羽山広文, 町口賢宏, 斉藤雅

也：住環境が死亡原因に与える影響 その3 呼吸器疾患 発生と気象条件の関係，日本公衆衛生学会総会抄録集，0709-80，2011.10/19-10/21，秋田アトリオン（秋田市）

- 18 町口賢宏，濱田麻里，羽山広文，斉藤雅也：夕張市における在宅医療・看護時の室内温熱環境と血圧変動の関係性，日本公衆衛生学会総会抄録集，0709-81，2011.10/19-10/21，秋田アトリオン（秋田市）
- 19 斉藤雅也，羽山広文，斉藤みゆき，町口賢宏，坂倉恵美子，原井美佳，斉藤美佳：住宅の断熱性と高齢者の入浴時の血圧変化に関する実測と人体エクセルギー解析，日本公衆衛生学会総会抄録集，0709-82，2011.10/19-10/21，秋田アトリオン（秋田市）
- 20 斉藤雅也，羽山広文，釜澤由紀，斉藤みゆき，町口賢宏，斉藤美佳：札幌・福井における高齢者の入浴時の人体エクセルギー解析，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.1011-1014，2011.9/14-9/16，名古屋大学（名古屋市）
- 21 濱田麻里，羽山広文，釜澤由紀，町口賢宏，斉藤雅也，森太郎，菊田弘輝：人口動態統計を用いた疾病発生に関する研究 その4 呼吸器疾患と地域性，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.999-1002，2011.9/14-9/16，名古屋大学（名古屋市）
- 22 町口賢宏，羽山広文，釜澤由紀，菊田弘輝，斉藤雅也，森太郎，村上智彦：夕張市における高齢者の住宅内温熱環境に関する研究 その2 温度変動と血圧変動，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.1007-1010，2011.9.14-9/16，名古屋大学（名古屋市）
- 23 濱田麻里，羽山広文，釜澤由紀，町口賢宏，菊田弘輝：人口動態統計を用いた住宅内の安全性に関する研究 その6 呼吸器疾患発生と住宅の建築時期・構造に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集 D ， pp.13-14，2011.8/23-8/25，早稲田大学（東京都）
- 24 釜澤由紀，羽山広文，濱田麻里，町口賢宏，菊田弘輝：人口動態統計を用いた住宅内の安全性に関する研究 その5 全国の疾病発生と住宅の建築時期・構造に関する分析，日本建築学会大会学術講演梗概集 D ， pp.11-12，2011.8/23-8/25，早稲田大学（東京都）

〔図書〕(計 1 件)

- 1 羽山広文 他分担執筆，健康維持増進住宅研究会，健康に暮らすための住まいと住まい方 エビデンス集，2013，195

6. 研究組織

(1) 研究代表者

羽山 広文 (HAYAMA, Hirofumi)
北海道大学・工学研究院・教授
研究者番号：80301935

(2) 研究分担者

齊藤 雅也 (SAITO Masaya)
札幌市立大学・デザイン学部・准教授
研究者番号：20342446

菊田 弘輝 (KIKUTA Koki)
北海道大学・工学研究院・助教
研究者番号：20431322

森 太郎 (MORI Taro)
北海道大学・工学研究院・准教授
研究者番号：70312387

梅村 朋弘 (UMEMURA Tomohiro)
愛知医科大学・医学部・講師
研究者番号：10401960
(平成25年度より研究分担者)

(3) 連携研究者 なし