

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

令和2年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 林 基哉

令和3（2021）年5月

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

令和2年度 総括・分担研究報告書

研究代表者	林 基哉	北海道大学大学院	教授
研究分担者	佐伯 圭吾	奈良県立医科大学	教授
	杉山 大典	慶應義塾大学	教授
	荒木 敦子	北海道大学	特任教授
	長谷川兼一	秋田県立大学	教授
	森 太郎	北海道大学大学院	准教授
	桑沢 保夫	国土技術政策総合研究所	住宅情報システム研究官
	東 賢一	近畿大学	准教授
	阪東美智子	国立保健医療科学院	上席主任研究官
	開原 典子	国立保健医療科学院	主任研究官
	金 勲	国立保健医療科学院	上席主任研究官
	小林 健一	国立保健医療科学院	上席主任研究官
	山田 裕巳	元 国立保健医療科学院	統括研究官
研究協力者	羽山 広文	北海道大学大学院	名誉教授
	長谷川 舞	元 北海道大学大学院工学院修士課程	
	中間千香子	近畿大学	助教
	岸 玲子	北海道大学環境健康科学研究協力センター	特別招へい教授
	Rahel Mesfin Ketema	北海道大学大学院保健科学院博士課程	

令和3（2021）年5月

目 次

I. 総括研究報告

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究	1
林基哉	

II. 分担研究報告

1. 居住に係る健康エビデンスの収集・整理	11
桑沢保夫	
2. スマートウェルネス住宅研究開発委員会成果のエビデンス整理	27
長谷川兼一	
3. 健康増進に関わる住宅環境に関する国際機関の動向と関連文献等の調査	31
東賢一、中間千香子	
4. 住居環境と循環器疾患に関する文献調査と課題抽出	67
杉山大典	
5. 気象データと人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する 経時的分析	73
森太郎、羽山広文、長谷川舞	
6. 死亡率が上昇する室温閾値の推計 (既存データとコホートデータリンケージ分析)	89
佐伯圭吾	
7. 室内環境と学童の自覚症状との関連	91
荒木敦子、岸玲子、Rahel Mesfin Ketema	
8. 住宅環境の実態と健康影響の分析 総務省統計局住宅・土地統計調査及び省エネ住宅普及率を用いた住宅性能の実態	101
長谷川兼一、桑沢保夫	

III. 研究成果の刊行に関する一覧表	107
---------------------	-----

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

研究代表者 林 基哉 北海道大学大学院 教授

研究要旨

2019年度の特別研究「健康増進のための住環境についての研究」では、住宅環境に係る健康影響・健康増進及びその機序に関するエビデンス、住宅及び健康影響に関連する統計データの収集が行われた。その中で、我国における外気温低下による過剰死亡率が北欧よりも高いなど、住環境改善の重要性を示すエビデンスが得られた。この他に、SVOC等の化学物質、湿気、音、光等の影響に関するエビデンスを整理した。また、住宅統計、人口動態統計、省エネルギー住宅の普及率等を用いて、我国の住宅環境に係る健康リスクの全体像を想定するためのフローを検討し、新たに必要な情報の整理を行った。本研究は、上記の成果に基づいて、健康住宅に求められる条件を整理し、健康住宅のガイドライン作成のための基礎資料を得るとともに、住宅環境改善の健康状態に対する効果の検証を行うことを目的としている。令和2年度には、住宅環境に係る健康影響に関するエビデンスの収集・整理を行い、住宅環境の実態と健康影響レベルの想定に関する分析方法の検討を行った。令和2年度以降は、住宅環境の実態を踏まえた健康リスクの想定を行うとともに、省エネルギー住宅の普及などの動向を踏まえて、住宅環境の改善にともなう健康状態の改善に関する推定と検証を行う。

令和2年度には、以下の進捗があった。健康維持増進住宅研究から、空気質、温熱環境、コミュニティと健康との関連性、屋外環境の影響を金額へ換算する手法、スマートウエルネス住宅研究からは、断熱改修前後における居住者の血圧や活動量の変化と健康影響評価に関する知見を得た。国内外の文献調査からは、WHO健康と住宅のガイドラインと関連情報、騒音による循環器疾患への影響に関する知見が強化された。また、気象データと人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する分析、コホート研究による、死亡率の外気温閾値の推定、化学物質及びダンプネスによる健康リスクの実態分析によって、住環境改善による健康リスクの低減を示す基礎を構築した。また、1990年時点の断熱等級別の住宅ストックをベースに断熱等級別の着工戸数を積み上げる方法により、健康影響抑制の将来推計方法の基礎を構築した。

研究分担者

佐伯 圭吾・奈良県立医科大学 医学部	東 賢一・近畿大学 医学部
杉山 大典・慶應義塾大学 看護医療学部	阪東 美智子・国立保健医療科学院 生活環境研究部
荒木 敦子・北海道大学 環境健康科学研究教育センター	開原 典子・国立保健医療科学院 生活環境研究部
長谷川 兼一・秋田県立大学 システム科学技術学部	金 勲・国立保健医療科学院 生活環境研究部
森 太郎・北海道大学 大学院工学研究院 空間性能システム部門	小林 健一・国立保健医療科学院 医療・福祉サービス研究部
桑沢 保夫・国土技術政策総合研究所 住宅研究部	山田 裕己・元 国立保健医療科学院 総括研究官

A. 研究目的

1970年代以降、住宅の省エネルギー化が推進され、新旧の住宅性能に大きな格差が生じる中、建材等の化学物質、真菌・ダニ、ダンプネス等とともにシックハウス症候群・アレルギー疾患、室内温熱環境の影響が示唆されている高血圧症、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管性疾患とヒートショックのような状態像など、多様な住宅環境に係る健康リスクの可能性が指摘され、その対策が厚生労働省及び国土交通省などによって検討されてきた。

近年、健康・省エネ住宅推進協議連や健康・省エネ住宅推進委員会（「健康・省エネ住宅普及啓発活動」を行う学識者、自治体、省庁などによる委員会）の議論を通じて、健康住宅への関心が改めて高まり、厚生労働省においても健康・省エネ住宅の健康に対する影響を調査研究するべきであるとの要請が

あった。また、国土交通省の「スマートウェルネス住宅等推進事業」の調査により住宅環境の健康に対する影響が示唆され、さらに令和元年5月10日に改正建築物省エネ法が成立し、室内温熱環境の整備が進むことが期待されている。

2019年度の特別研究「健康増進のための住環境についての研究」では、住宅環境に係る健康影響・健康増進及びその機序に関するエビデンス、住宅及び健康影響に関連する統計データの収集が行われている。その中で、我国における外気温低下による過剰死亡率が北欧よりも高いなど、住環境改善の重要性を示すエビデンスが得られつつある。この他に、SVOC等の化学物質、湿気、音、光等の影響に関するエビデンスを整理している。また、住宅統計、人口動態統計、省エネルギー住宅の普及率等を用いて、我国の住宅環境に係る健康リスクの全体像を想定するためのフローを検討し、新

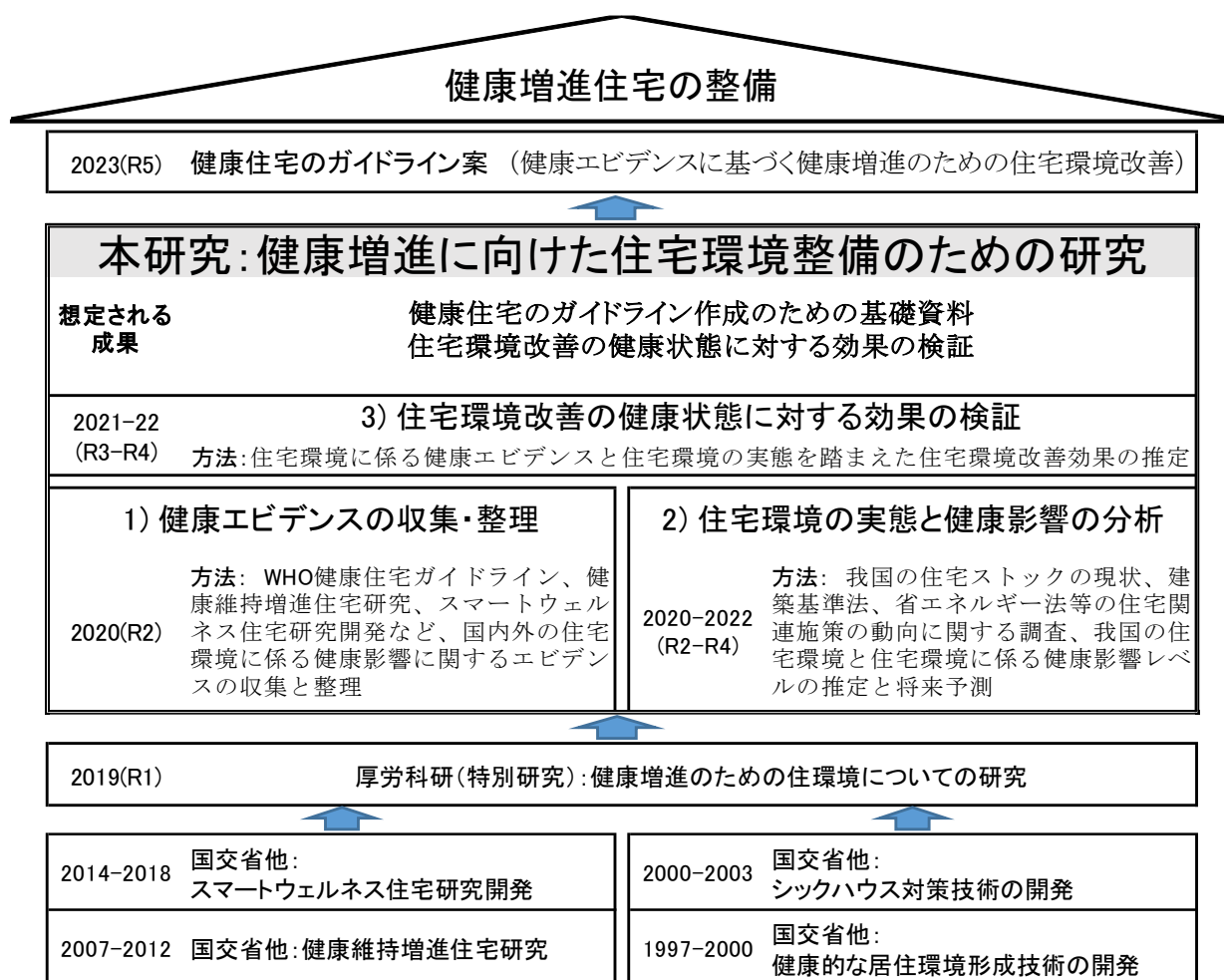


図1 研究の構造

たに必要な情報の整理を行っている。

本研究は、上記の特別研究の成果に基づいて、健康住宅に求められる条件を整理し、健康住宅のガイドライン作成のための基礎資料を得るとともに、住宅環境改善の健康状態に対する効果の検証を行うことを目的としている。令和2年度には、住宅環境に係る健康影響に関するエビデンスの収集・整理を行い、住宅環境の実態と健康影響レベルの想定に関する分析方法を確立する。令和2～4年度に、住宅環境の実態を踏まえた健康リスクの想定を行うとともに、令和3～4年度に、省エネルギー住宅の普及などの動向を踏まえて、住宅環境の改善にともなう健康状態の改善に関する推定と検証を行う。

B. 研究方法

(1) 居住に係る健康エビデンスの収集・整理 (R2年度)

住宅環境と健康影響・健康増進に関する最新情報を収集してガイドラインに向けて整理する。

① 健康維持増進住宅研究成果にもとづくエビデンス整理 (桑沢、長谷川)

健康影響低減(空気質・湿気、温熱環境、屋外環境の影響、ライフスタイルの調査から得られた、健康影響要因、開発技術要素、室内環境ガイドラインに関する情報)、健康増進(住環境満足度やCASBEE健康チェックリスト総合スコア、ストレス・健康・慢性疼痛などの身体症状)に関する成果を整理する。

② スマートウェルネス住宅研究開発委員会成果のエビデンス整理 (長谷川、森)

断熱改修等の温熱環境改善に係る健康関連事象(年間室温と血圧の季節差、温度ムラと血圧、断熱改修と血圧低下、室内温度とコレステロール値、室内温度と可活動膀胱症状など)についての成果を整理する。

③ 国内外の住宅環境に係る健康エビデンス整理 (東、荒木、杉山)

世界保健機関(WHO)及びその欧州地域事務局(WHO 欧州)、欧州北米、国内の研究機関を対象に、室内温熱環境及び空気環境等の

室内環境要素と健康影響に関する最新のエビデンスを整理する。

④ スマートウェルネス住宅、トップランナー住宅、健康増進に配慮した復興住宅に関する調査 (全員)

健康維持増進を目的とした、先進的住宅事業に関するヒアリング及び実地調査を行い、事業コンセプト、設計施工状況、居住者の健康状態等の情報を収集整理する。

(2) 住宅環境の実態と健康影響の分析 (R2年度～R4年度)

① 総務省統計局住宅・土地統計調査、省エネ住宅普及率を用いた住宅性能の実態 (桑沢、長谷川)

既存統計データを用いて、住宅ストックの仕様、温熱空気環境に関する性能の地域分布を把握する。

② アメダス気象データ、人口動態統計、家計調査を用いた気象と死亡率の関係 (森)

アメダス気象データの観測点と死亡地との突合を行い、家計調査から暖房レベルを推定したうえで、気象条件と死因別死亡の関係性を明らかにする。

③ 室温の死亡率上昇閾値の推計：既存データとコホートデータリンケージによる分析 (佐伯)

既存情報を用いて、外気温低下による寒冷曝露からイベント発現までの潜時を考慮した最新の分析手法(DLNM)を用い、死亡率が上昇する外気温閾値を推計する。さらに住環境の健康影響に関するコホート研究(平城京スタディ n=1127)の室温データと外気温の相関から、死亡率が上昇する室温閾値を推計する。

④ 化学物質及びダンプネスによる健康リスクの実態 (荒木、金、開原)

地域、築年数等を踏まえ、化学物質濃度及びダンプネスに伴う健康リスクの実態を推定する。

(3) 住宅環境改善の健康状態に関する効果の検証 (R3年度～R4年度)

研究1、研究2を踏まえて、住宅環境の改善による健康増進効果の可能性を明らかにする。

- ① 省エネルギー法の普及に伴う室内温熱環境の改善による健康リスクの変化(桑沢、長谷川、森)

省エネ住宅の普及による室内温熱環境の向上と健康増進効果について、地域性を考慮して推定する。

- ② 居住リテラシーと健康リスク低減効果の推定(長谷川、荒木、阪東)

既存の住まい方マニュアル、居住リテラシー調査の結果を整理し、健康住宅ガイドラインの基礎とする。

- ③ 住宅環境に係る健康リスクと QOL 及び医療費の関係(杉山、小林、阪東)

居住環境と疾病、障がい、高齢化、QOL の関係、医療費及び環境改善費の関係について整理を行い、住宅環境の改善効果の波及範囲に関する考え方を示す。

以上のように、本研究は既往の文献および公表データに基づいており、個人情報を含み使用せず、倫理面の問題は発生しない。

C. 研究結果及び考察

C1. 居住に係る健康エビデンスの収集・整理

健康維持増進住宅研究成果にもとづくエビデンスについて、以下に示す。健康維持増進住宅研究第一フェーズでは、住宅内の空気質、温熱環境さらには屋外環境、コミュニティと健康との関連を検討しており、屋外環境の影響を金額へ換算する手法など、今後の研究上参考にするべき点が多くある。

・健康維持増進住宅研究第二フェーズでは、第一フェーズにて実施されていた内容を継続して成果を上げている。浴室・脱衣室温の許容値や屋外気温の影響などについては具体的な数値が挙げられており、住宅の健康性評価に活用できる。また、健康チェックリスト、コミュニティの健康チェックリストについても評価への活用が期待できる。

・住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリストは、健康維持増進住宅研究委員会における成果を活用し、簡単なインターフェースで自

宅の居住環境の健康性を判断できるツールとしての活用が可能である。

・コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリストは、健康維持増進住宅研究委員会における成果を活用し、自宅のおかれたコミュニティの状況から地域における健康面の問題を判断できるツールとしての活用が可能である。

住宅内の空気質、温熱環境さらには屋外環境、コミュニティと健康との関連に関する各種の調査・研究成果が示されていた。また、これらの研究過程で示された成果を活用した、「住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト」、「コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト」は健康面の問題を判断できるツールとしての活用が可能である。住宅環境と健康影響・健康増進に関する最新情報を収集してガイドラインに向けて整理する。

スマートウエルネス住宅研究開発事業は、一般社団法人日本サステナブル建築協会が主体となり、全国各地の医学・建築環境工学の学識者で構成する委員会(委員長:村上修三、東京大学名誉教授)を構成している。平成 26 年度から令和元年度にかけて断熱改修を予定・実施する住宅を対象として、改修前後における居住者の血圧や活動量等を計測し、住環境の変化に伴う健康への影響を評価している。調査が終了した直後から得られたデータ(改修前後を対象にした約 1,800 世帯、約 3,600 人を対象)を分析し、以下の観点から貴重な知見を社会に発信している。

- ① 家庭血圧と室温
- ② 健康診断数値と室温
- ③ 過活動膀胱・睡眠障害と室温
- ④ 入浴習慣と室温
- ⑤ 疾病・症状と室温
- ⑥ 身体活動と温熱環境

また、過年度に環境調査を実施した世帯に対してコホート調査を企画し、改修を終えた住宅の毎冬の状況を把握することにより、断熱水準による健康影響について検証を継続し、断熱と健康に関する更なる知見を蓄積がされている。

国内外の住宅環境に係る健康エビデンスについて以下に示す。住環境による居住者の健康影響として、主として室内環境化学物質に起因するシックハウス症候群や化学物質過敏症、真菌・ダニ等によるアレルギー疾患、室内温度に起因する高血圧、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管障害等の多様な疾病が示唆されている。生活習慣病等に関わる住宅環境要因について、世界保健機関（WHO）の動向や関連文献を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめた。WHO では、2018 年 11 月に住宅と健康のガイドラインを公表して以降、これらのガイドラインを各国がどのように実施できるかについての議論が行われてきた。とりわけアフリカやアジア等の途上国を中心に議論が進められ、2020 年 1 月にはジュネーブで会合が開催された。但し、ガイドラインをどのように実行するかについては、各国の社会経済状況の影響を大きく受けることもあり、各国における WHO の住宅と健康のガイドラインの実践をサポートする目的で、各国における健康住宅に関係する法規制等をレビューして「Repository: 所蔵庫」としてとりまとめたものを 2021 年 1 月に公表した。また、COVID-19 の世界的流行の状況下において、基本的な感染予防策に加えて、予防的措置として、適度な室内換気を確保することや、そのための改善方法に関するロードマップを 2021 年 3 月に公表した。その他の文献調査では、建築物室内の温度、湿度、換気と居住者の健康影響との関係に関する文献レビュー、ダスト中揮発性有機化合物（SVOC）の指針値に関する検討結果について、国際雑誌に論文として公表した。また近年、住宅環境として、住宅周辺の緑化環境（Greenness）が生活習慣病（循環器疾患、悪性腫瘍等）のリスク低減に関与することを示唆する疫学研究が欧米諸国で報告されている。住環境による健康増進に向けた新たな分野として、このことに関する疫学研究的レビューを行った。緑化環境から期待される事象としては、自然緑化や人工的な緑化によって、ストレスや不安の緩和、大気汚染や騒音の低減、ヒートアイランド化の低減、身体活動の促進がある。文献レビューの結果、緑化環境との関係が示

唆されるアウトカムとして、総死亡、虚血性心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、メンタルヘルス、肥満との関係が示唆されていた。

騒音による健康影響については、これまでに世界各国で数多くの研究がなされている。本研究では健康障害の中でも循環器疾患に影響を与えると考えられる住居因子に関する先行研究について、直近 1 年間で新たに発表された研究を対象とした文献調査を行い、今後わが国において健康増進のための住居環境に関する研究を進める上で必要と思われる課題の抽出を試みた。

WHO の関連ガイドライン（WHO Housing and health guidelines および Noise guidelines for the European Region）を参考にした検索式にて PubMed を用いた文献検索を行い、9 件の対象文献を抽出した（検索対象：2020 年 12 月 15 日から過去 1 年分）。評価対象となる居住環境因子については、その出現頻度やこれまでの知見を鑑み、1）各種騒音と循環器疾患の関連 2）室内温度と循環器疾患の関連 3）大気汚染と循環器疾患の関連 以上の 3 カテゴリーに先行研究を大別することとした。英語以外で書かれた文献や学術論文化されていない thesis および学会抄録は最終的な評価対象から除外した。また、アウトカムである循環器疾患については虚血性心疾患・脳卒中の発症もしくは死亡・循環器疾患による救急受診・循環器疾患による服薬（除く降圧薬のみ）といったハードエンドポイントを扱ったものに対象を絞って検討を行った。

文献検索の結果、1）各種騒音と循環器疾患の関連については 6 件、2）室内温度と循環器疾患の関連については 1 件、3）大気汚染と循環器疾患の関連特に騒音と循環器疾患の関連については 2 件の文献が抽出された。1）の騒音曝露と循環器疾患の発症・死亡などとの間に概ね正の関連が見られた。2）については、温暖期では室温が上昇するにつれ、寒冷期では室温が下降するにつれ、より短い累積曝露時間で循環器疾患による救急受診に対するリスクが上昇していた。3）については騒音と同様に、大気汚染と循環器疾患の発症・死亡などとの間に概ね正の関連が見られた。今回抽

出された研究の中に日本国内で行われた研究は抽出されず、既存の国内コホート研究と協働して研究を行う場合には、新型コロナウイルスの影響で現地調査が難しい状況を踏まえると、曝露因子の評価を住居単位で行う事は困難を伴うと思われ、騒音などの曝露については住居単位ではなく市町村レベルのデータを利用した **retrospective** なアプローチするのが現実的ではないかと考えられた。

C2. 住宅環境の実態と健康影響の分析

気象データと人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する経時的分析については、以下の知見が得られた。日本人の死因で心疾患、脳血管疾患、呼吸器疾患、不慮の溺死溺水は冬季に増加するという報告が多い。本研究では 1972～2015 年の人口動態統計死亡票と気象データの関係を整理し、健康で安全な建築、都市計画の指標とすることを目的とした。個々の死亡データと日平均気温をマージさせてデータベースを作成し (1)CSVM、(2)Death Index、(3)死亡数重み付け月平均外気温と月別死亡割合による分析を行った。その結果、下記の知見を得た。

欧州 30 か国と日本 6 都市について、CSVM と冬期の外気温の間には正の相関が見られた。

CSVM と二重サッシ・複層ガラスの窓の普及率との間に負の相関が認められた。JD Healy らによる欧州を対象とした研究においても、窓の性能と CSVM との間には有意な相関が認められており、冬の寒さを意識した生活スタイルにより、冬期の死亡割合は低くなることが示唆された。

月別死亡割合の外気温に対する回帰係数は寒冷地で小さく、寒冷地以外の地域でも 1980 年頃より改善の傾向が見られた。また、死亡割合が低外気温と高温で高くなる現象は年齢調整を行うと小さくなった。高温、低温気象下での高齢者へのサポートによって死亡数を減少させることができると考えられる。

月別死亡割合の回帰係数と建築的な要因の比較に関して、暖房費の増加割合との相関関係があった。冬に暖房費を多く使う地域ほど回帰係数が小さかったため、暖房によって死亡率を削減できる

と考えられる。

室温の死亡率上昇閾値の推計では、以下の知見が得られた。外気温が低下する冬に死亡率が上昇する現象は、1900 年代前半から世界各国の統計から認識されていた。近年、統計分析法の進歩により、低い外気温に曝露後に死亡するまでの潜時を考慮して正確に相対危険や過剰死亡数を推定する方法が開発され、研究が進んでいる。この方法を用いて推定したわが国の外気温低下と関連する過剰死亡数は、喫煙や高血圧による過剰死亡に匹敵することから、公衆衛生上重要な課題である。外気温低下による死亡率上昇の対策として、WHO は住環境に関するガイドライン(2018 年)を公表しており、冬の室温を 18℃ 以上に維持するように勧告している。しかし室温の目標値設定の根拠に乏しく不明瞭である。室温コントロールの目標値の設定にはコホート研究によって、対象者が曝露する室温を測定しておき、死亡率の上昇する室温の閾値を明らかにすることが望ましいが、そのためには数十万人単位の大規模コホートの設定が必要となるため、現実的ではない。そこで本研究では既存の死亡率および外気温データと、筆者らが実施するコホート研究参加者の室温データのリンケージによって、死亡率上昇の室温閾値を推定しようとするものである。

本研究では、コホート研究参加者が居住する奈良県の人口動態統計と気象庁の外気温データを用いて、外気温低下と死亡率上昇に関して、温度曝露から死亡までの潜時を考慮した時系列分析モデル (DLNM: Distributed Lag Non-linear Model)を行い、死亡率が上昇する外気温の閾値を推定する。続いて著者らが実施する前向きコホート研究のベースライン測定において、同時に室温と外気温を測定した結果に基づいて回帰式を推定し、外気温の上昇閾値に対応する室温とその信頼区間を推定する。今年度は分析に用いるコードを統計モデル開発者から入手し、テストデータを用いた分析を行って、実効性を確認できた。既存データの分析に用いる死亡データの利用について厚生労働省に申請し、デー

タの入手を待っているところであり、研究はおおむね順調に進行している。

化学物質及びダンプネスによる健康リスクの実態については、今の知見が得られた。室内環境と学童の自覚症状との関連に注目し、以下のように整理した。今日、特に都市部においては、人々は一日のうちの約 90%の時間を室内で過ごす。そのうち自宅で過ごす時間が 50-60%を占める。加えて、新型コロナウイルス (COVID-19) による感染拡大を受け、外出の自粛、および休校や在宅勤務の増加により、多くの人が自宅で過ごすことになった。過去の学童を対象とした調査から、室内環境のうち、ダンプネスの増加、排気の無いガスや石油暖房器具の使用、換気システムが無いことが、シックハウス症候群やアトピー性皮膚炎、喘息有訴のリスクを上げることが報告した。しかし、一般的な風邪症状と自宅環境との関連については明らかになっていない。そこで、本研究では、最近 1 年間のよく風邪をひく、咳が続くといった自覚症状と病院受診の有無と自宅環境との関係を明らかにすることを目的とした。

本研究は、2008 年－2009 年に北海道札幌市の公立小学校 12 校の全校生徒を対象に実施した調査票調査のデータを用いた。子どもの自覚症状としては、Andersson によるシックビル質問票 MM080 for school から、最近 1 年間の自覚症状（「息がゼイゼイする・息苦しい」「せきが長く続く」「よくかぜをひく」「何回も抗生物質を服用する」）4 項目に加え、それらについて「病院にかかったか」を用いた。住環境としては、自宅の構造、築年、居住者数、過去 1 年の改修の有無、喫煙者の有無、換気装置の有無、ペットの有無、カーペットの有無、幹線道路からの距離について調査を行った。自覚症状の有無と住環境については χ^2 乗検定および、ロジスティック回帰分析では性・年齢で調整した。解析は JMP (SAS) で行った。

結果が回収できた 4,408 人 (69.0%) を解析に用いた。有訴割合は、「息がゼイゼイする・息苦しい」13.0%、「せきが長く続く」15.5%、「よく風邪をひく」9.5%、「何回も抗生物質を飲む」7.1%だった。性・年齢で調整後も統計学的有意な関連が認めら

れた住環境は、戸建て以外の住宅、喫煙者がいる、換気システムがない、カーペットの敷き詰めがある、幹線道路の近くの住宅、築年、ダンプネス指数であった。医療機関を受診したケースのみにすると、築年経過と、ダンプネス指数の増加がリスクを上げる結果が認められた。

築年の増加やダンプネス指数の増加のみならず、木造以外の構造、集合住宅、喫煙者がいる、換気システムがない、カーペットの敷き詰め、幹線道路の近くの居住が、息苦しさ、長く続くせき、易風邪の罹患、抗生物質の服用といった自覚症状のリスクを上げることが明らかになった。こういった症状のリスク要因には基礎疾患の有無など様々な要因が考えられるが、住環境の改善によってリスクを下げる可能性がある。本研究の限界としては、検討した要因、例えば築年数の古さと換気設備がないことは相関しており、どれが独立した要因であるかまでは検討できていない。また、横断研究であり、因果関係を述べることはできない点がある。

健康影響抑制の将来推計方法について、以下の知見が得られた。統計データを組み合わせ、住宅ストックの断熱性能の地域分布を推定する手法の構築を目指している。断熱性能が高い住宅ストックが増加すれば、それに伴う室内温熱環境を始めとする室内環境の質の向上と健康増進効果に期待できる。

本年度は、構築している手法を用い秋田県を例として、2050 年までの断熱水準(無断熱、1980 年基準、1992 年基準、1999 年基準)の割合を推計した。住宅ストックに占める断熱水準別の割合は、各年の着工住宅に占める断熱水準別の割合から戸数を想定し、1990 年時点の断熱等級別の住宅ストックをベースに断熱等級別の着工戸数を積み上げることににより、将来推計が可能となる。

今後、この手法を全国に展開し、都道府県毎の現状と将来推計を行う予定である。住宅ストックの断熱水準を知ることができれば、断熱仕様と温熱環境の関係についての数値シミュレーションにより居室の最低気温や気温の出現頻度分布等を求めることができる。また、断熱性能に見合った温

熱気環境を把握することができ、各地域の住宅性能の実態や将来を予測することが可能となる。

D. 総括

健康維持増進住宅研究から、空気質、温熱環境、コミュニティと健康との関連性、屋外環境の影響を金額へ換算する手法、スマートウェルネス住宅研究からは、断熱改修前後における居住者の血圧や活動量の変化と健康影響評価に関する知見を得た。国内外の文献調査からは、WHO 健康と住宅のガイドラインと関連情報、騒音による循環器疾患への影響に関する知見が強化された。また、気象データと人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する分析、コホート研究による、死亡率の外気温閾値の推定、化学物質及びダンプネスによる健康リスクの実態分析によって、住環境改善による健康リスクの低減を示す基礎を構築した。また、1990 年時点の断熱等級別の住宅ストックをベースに断熱等級別の着工戸数を積み上げる方法により、健康影響抑制の将来推計方法の基礎を構築した。

E. 研究業績等

1. 論文発表

- 1) Hayashi M Yanagi U, Azuma K, Kagi N, Ogata M, Morimoto S, Hayama H, Mori T, Kikuta K, Tanabe S, Kurabuchi T, Yamada H, Kobayashi K, Kim H, Kaihara N. Measures against COVID-19 concerning Summer Indoor Environment in Japan. Japan Architectural Review 2020;3(4):423–434. <https://doi.org/10.1002/2475-8876.12183>.
- 2) Azuma K, Yanagi U, Kagi N, Kim H, Ogata M, Hayashi M. Environmental factors involved in SARS-CoV-2 transmission: Effect and role of indoor environmental quality in the strategy for COVID-19 infection control. Environ Health Prev Med 2020;25:66. <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00904-2>.
- 3) Wolkoff P, Azuma K, Carrer P. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: the role of indoor temperature, air humidity, and ventilation. Int J Hyg Environ Health 2021;233:113709. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113709.
- 4) Glorennec P, Shendell DG, Rasmussen PE, Waeber R, Egeghy P, Azuma K, Pelfrène A, Le Bot B, Esteve W, Perouel G, Pernelet Joly V, Noack Y, Delannoy M, Keirsbulck M, Mandin C. Towards setting public health guidelines for chemicals in indoor settled dust? Indoor Air 2021;31(1):112–115. doi: 10.1111/ina.12722.
- 5) 東 賢一. SARS-CoV-2 の伝播に関わる環境要因. 空気清浄 Vol 58, No.3, pp. 124–129, 2020.
- 6) 東 賢一. 世界保健機関 (WHO) による「住宅と健康のガイドライン」. 公衆衛生, in press, 2021.
- 7) 長谷川舞, 森太郎, 羽山広文, 林基哉, 人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する経時的分析, 日本建築学会環境系論文集 2021 年 5 月 第 86 巻 第 783 号 (掲載決定)
- 8) Tai Y, Obayashi K, Saeki K, et al. Hot water bathing before bedtime and shorter sleep onset latency is accompanied by a higher distal-proximal skin temperature gradient in older adults. J Clin Sleep Med. 2021, in press. DOI: 10.5664/jcsm.9180
- 9) Okumura K, Obayashi K, Saeki K, et al. Association between NT-proBNP and nocturia among community-dwelling elderly males and females: A cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study. Neurourol Urodyn. 2021;40(1):112-9.
- 10) Saeki K, Otaki N, Ishizuka R, Obayashi K, et al. Development and validation of nutrient estimates based on a food-photographic record in Japan. Nutrition journal. 2020;19(1):104.
- 11) Ketema R.M., Araki A, Ait Bamai Y., Saito T,

Kishi R., Lifestyle behaviors and home and school environment in association with sick building syndrome among elementary school children: a cross-sectional study., Environ Health Prev Med, 25(1):28, 2020

2. 書籍

なし

3. 学会発表

- 1) 東 賢一. リスク評価の考え方. 令和2年度 空気調和・衛生工学会大会ワークショップ, 福井, 2020年9月18日.
- 2) 東 賢一. 世界保健機関 (WHO) による「住宅と健康のガイドライン」. 第79回日本公衆衛生学会総会シンポジウム, 京都, 2020年10月22日.
- 3) 長谷川舞, 羽山広文, 森太郎, 林基哉: 長谷川舞, 羽山広文, 林基哉: 気象データと人口動態統計を用いた疾病発生 of 季節依存性に関する経時的分析・その2 外気温と月別死亡割合を用いた分析, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, 日本建築学会大会学術講演会, DII, 2020.9
- 4) 佐伯圭吾, 住環境因子と健康との関連ー平城京スタディからわかったことー, 第79回日本公衆衛生学会総会 (シンポジウム) 2020年10月

F. 知的財産権の出願・登録状況 (予定含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
居住に係る健康エビデンスの収集・整理

研究分担者 桑沢 保夫 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅情報システム研究官

研究要旨

本研究における研究計画・方法に示されている、

「1) 居住に係る健康エビデンスの収集・整理 (R2 年度) ① 健康維持増進住宅研究成果にもとづくエビデンス整理」に対応して、「健康維持増進住宅研究」及びこれに付随する研究成果等を整理し、以下のように取りまとめた。

・健康維持増進住宅研究第一フェーズでは、住宅内の空気質、温熱環境さらには屋外環境、コミュニティと健康との関連を検討しており、屋外環境の影響を金額へ換算する手法など、今後の研究上参考にするべき点が多くある。

・健康維持増進住宅研究第二フェーズでは、第一フェーズにて実施されていた内容を継続して成果を上げている。浴室・脱衣室温の許容値や屋外気温の影響などについては具体的な数値が挙げられており、住宅の健康性評価に活用できる。また、健康チェックリスト、コミュニティの健康チェックリストについても評価への活用が期待できる。

・住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリストは、健康維持増進住宅研究委員会における成果を活用し、簡単なインターフェースで自宅の居住環境の健康性を判断できるツールとしての活用が可能である。

・コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリストは、健康維持増進住宅研究委員会における成果を活用し、自宅のおかれたコミュニティの状況から地域における健康面の問題を判断できるツールとしての活用が可能である。

全体の結論としては、以下のとおりである。

住宅内の空気質、温熱環境さらには屋外環境、コミュニティと健康との関連に関する各種の調査・研究成果が示されていた。また、これらの研究過程で示された成果を活用した、「住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト」、「コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト」は健康面の問題を判断できるツールとしての活用が可能である。

A. 調査目的

本研究における研究計画・方法に示されている、

「1) 居住に係る健康エビデンスの収集・整理 (R2 年度)

① 健康維持増進住宅研究成果にもとづくエビデンス整理

健康影響低減（空気質・湿気、温熱環境、屋外環境の影響、ライフスタイルの調査から得られた、健康影響要閾、開発技術要素、室内環境ガイドラインに関する情報）、健康増進（住環境満足度や CASBEE 健康チェックリスト総合スコア、ストレス・健康・慢性疼痛などの身体症状）に関する成果を整理する。」

に対応して、「健康維持増進住宅研究」及びこれに付随する研究成果等を整理した。

B. 調査対象

以下の文献等を調査対象とした。

表 1 調査対象

	プロジェクト等（参照文献等、実施年度等）
C-1	健康維持増進住宅研究_第一フェーズ (2010 年 3 月_健康維持増進住宅研究_第一フェーズ報告書、2007-2009)
C-2	健康維持増進住宅研究_第二フェーズ (2013 年 3 月_平成 24 年度「健康維持増進住宅研究 委員会・コンソーシアム」報告書、2010-2012)
C-3	住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト (2011 年公開)
C-4	コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト (2013 年公開)

C. 調査結果

C1. 健康維持増進住宅研究 第一フェーズ¹⁾

C1.1. 概要

住宅や地域の健康環境品質を向上し、生涯健康・生涯現役を実現するための、新たな住宅環境やコミュニティのあり方を検討するため、関連する産・学・官の協力体制のもとに、今後の住宅市場におけるイノベーション達成を視野に入れつつ、市場改革・学術改革・政策改革を目指して、健康維持増進を実現する住宅環境に関する研究を行うことを目的に、2007-2009 年度に実施された。委員長は村上周三建築研究所理事長（当時）である。全体委員会の下にある開発企画委員会と「健康維持増進住宅研究コンソーシアム」に設けられた「健康影響低減部会」、「健康増進部会」、「設計部会」、「健康コミュニティ推進部会」が連携して研究が進められた。

C1.2. 主な成果

(1) 健康影響低減部会

室内空気質・湿気、室内温熱環境、屋外環境の影響、ライフスタイルの各面から調査・検討を行い、健康影響低減のための要素技術の開発に関する基礎的検討を行った。

室内空気質・湿気問題の検討では、児童のアレルギー性疾患の有症率上昇を背景に、居住環境要因と健康影響との関連性に関する疫学的調査を実施し、全国の小学 4、5 年生を対象とするアレルギー性疾患の有無と種類に関する全国規模のアンケート調査（サンプル数約 26,000 件）から、以下のような結果を得た。

- ・アレルギー性疾患の有病率は、49.9%であった。
- ・全体的にアレルギー性鼻炎の有病率が高いが、地域性は見られない。
- ・アレルギー性疾患の原因としては、花粉、ハウスダスト、ダニが多い。
- ・喘息は、ダニやハウスダスト、またアレルギー性鼻炎やアレルギー性結膜炎は花粉が主要な原因である。
- ・カビは、アトピー性皮膚炎の主要な原因の一つであった。

上記アンケート調査の有効回答から 3,000 件程度の対象を抽出し、アレルギー性疾患と居住環境との関連についての詳細アンケート調査から、以下のような結果を得た。

- ・「何らかのアレルギー性症状（現在）」を持つ児童は各地域で 50～60%程度である。
- ・両親が有している症状として最も多かったのは「花粉症」であった。
- ・児童の「花粉症様症状」や両親の「花粉症」の有症率は、関東地方で高い傾向が見られた。
- ・ロジスティック回帰分析の結果では、周辺環境のうち「工業地域」が呼吸器系疾患の発症リスクを高める要因として有意であった。
- ・「窓・サッシ以外のカビの発生」、「水シミの発生」が症状と有意な関連性をもつ。
- ・ダンプネスに関わる「カビの発生」や「水シミの発生」が、アレルギー性疾患に何らかの影響を及ぼしていることが示唆された。

100 件の住宅を対象とした実測調査で、調査対象をアレルギー性疾患の症状の有無によりケース

群とコントロール群に分類し、測定結果を比較した結果、以下のような結果を得た。

- ・ケース群の住宅においてはカビの生育状況に影響を及ぼす相対湿度 70%超過率が有意に高い。
- ・ロジスティック回帰分析により、アレルギー性疾患に居住環境要因が及ぼす影響の大きさが季節により異なり、冬期では室内環境の影響が大きい。
- ・コントロール群とケース群の室内浮遊真菌濃度の間に、低い濃度では明確な差がないものの、濃度が高くなるにつれ、コントロール群に比べケース群の濃度がより高くなっている。これは、室内に真菌の主な汚染源が存在しているためであり、アンケート調査の結果と併せて考えれば、子供のアレルギー性疾患に真菌が重要な関わりを持っていることが明らかになった。

室内熱環境問題の検討では、まず、人口動態統計に基づく家庭内事故住宅における健康影響要因を検討するため、家庭内事故と循環器疾患による死亡についての過去 10 年間の人口動態統計の関連資料を概観した。

- ・家庭内事故の死亡総数の経年変化を見ると現在に至るまで増加している。
- ・2006 年の死亡総数は 12,152 人にのぼり、交通事故による死亡者 9,048 人をはるかに上回っている。
- ・内訳は、浴槽事故が最も多く、次いで転倒が多い。
- ・家庭内事故の死亡総数を年齢階級別にみると高齢者に多い。
- ・循環器疾患による死亡について、2006 年、2001 年、1996 年の心疾患と脳血管疾患の都道府県別死亡率を高率な順で見ると、死亡率が高いのは東北をはじめとして寒冷な地域に多い。
- ・心疾患と脳血管疾患の月別死亡率は、夏に低く冬に高い傾向が認められるが、例えば、秋田の季節変動は両疾患とも大きい、同じ寒冷地でありながら北海道の季節変動は比較的小さい。

以上より「これらの疾患には、気候に加えて寒冷刺激など室内熱環境が発症の契機となると推察される。」としている。

冬季の温熱環境と生理・心理反応については、冬季の居室や浴室、トイレの温熱環境の実態や高齢者の生理・心理反応との関連性を検討した。調査対象は、65 歳以上の高齢者が居住し、浴室・トイレに暖房がある住宅（暖房あり住宅）とない住宅（暖房なし住宅）で、調査地域は、秋田（暖房あり住宅 1 戸、暖房なし住宅 2 戸）と大阪（暖房あり住宅 2 戸、暖房なし住宅 2 戸）である。各室温度と外気温を 1 分毎に一週間測定した。また、高齢者にトイレと入浴の模擬行動を依頼しその間の皮膚温、血圧、心拍数、温冷感、快適感を調査した。これにより、以下のような結果を得た。

- ・調査期間中の外気温は秋田で平均 0℃前後、大阪で 10℃を僅かに下回り、居間の気温は両地域で大差無い。しかし、居間以外は大阪では差がないものの秋田では気温が低く、居間との温度差が大きい。
- ・秋田で暖房なし住宅では、居間と 10℃以上の温度差がある。暖房あり住宅では浴室やトイレと居間との温度差が小さい。秋田の暖房なし住宅の高齢者が、トイレ、浴室に移動すると血圧は明らかに上昇した。

以上より、「住宅内の温度差が高齢者のトイレや入浴行為に対し生理・心理的なストレスとなること、ヒートショック対策としてトイレや浴室の暖房は効果的である。」としている。

夏季の室内外温度差と生理・心理反応については、室内と屋外を想定した被験者実験により、エアコンが苦手な人とそうでない人の生理・心理的反応を調べ、体質を考慮した快適な室内温度条件を検討した。被験者は 21～22 歳の青年女子 10 名をエアコンが苦手な人（5 名）、そうでない人（5 名）の 2 群に分けた。夏季屋外を想定した 35℃、室内を想定した 28℃と 25℃に設定した曝露室を準備した。被験者は 28℃の前室で椅座位安静状態を保ち舌下温、血圧、体重を測定した後、コルチゾール分泌量測定のため唾液を採取し、35℃の暑熱曝露室へ移動させた。暑熱曝露室で 15 分間過ごした後、28℃または 25℃の冷房曝露室へ移動し、さらに 15 分間過ごさせた。その後、唾液を採取し、再び暑熱曝露室で 15 分間、冷房曝露室で 15 分間

過ごさせた。唾液の採取後、冷房曝露室を退室させ、前室にて舌下温、血圧、体重を測定した。これにより、以下のような結果を得た。

- ・平均皮膚温は、暑熱環境では両グループとも 35°C を越えたが、冷房環境では $33\sim 34^{\circ}\text{C}$ であった。
- ・冷房曝露室 1 回目と冷房曝露室 2 回目の条件間に有意差があり、 25°C に比べて 28°C の方が高い。躯幹部皮膚温は苦手グループが高い傾向を示したが有意差はなく、末梢部皮膚温は 2 回目冷房曝露で低下し、苦手グループ方が有意に低値を示した。
- ・自覚症状調べでは、苦手グループでは、ねむけ、だるさ等の疲労の訴えが多い。一方、好きグループは全ての項目にて訴えは少ない。

人口動態統計を使用した福岡県市町村別入浴死については、溺死は家庭内事故死の主な死因であり、福岡県は溺死死亡率がこの 10 年間、全国 1 位となっていて、溺死死亡率は福岡県内の市町村でも大きな違いが認められるため、市町村間の死亡率の違いを、生活環境（人口、人口密度、高齢化率、公営住宅世帯率、介護状況など）との関係から検討した。

・福岡県内の 83 市町村から選んだ低死亡率群（10 町村）と高死亡率群（14 市町）を 2 群とする判別分析を行い、2 群を判別する線形判別関数（誤判別率 0.030）を求めることができた。有意な係数の項目は、公営住宅世帯比率であり（ $P=0.038$ ）、その他、比較的關係が大きな項目は高齢化率（ $P=0.068$ ）、老人保健施設数（ $P=0.065$ ）であった。公営住宅世帯比率と老人保健施設数の判別関数の係数は負の値を示しており、公営住宅世帯比率や老人保健施設数が低い市町村での溺死死亡率が高いことが示された。

以上より、「これらの施設が整備されていない地域（市町村）では、高齢者が安全でない住居で生活する機会が多いことが高い溺死死亡率をもたらす要因のひとつであることが示唆される。一方、高齢化比率の判別関数における係数は、正の値を示しており、高齢化比率が高い市町村では、溺死死亡率が高いことが示された。本研究では、溺死死亡率は人口構成で補正された SMR を使用しているが、高齢化が進行した市町村では、高齢化比率

で説明される割合を超えて溺死が発生することを示すものである。」としている（SMR：標準化死亡比 standardized mortality ratio）。

溺死と住宅との関係については、住宅構造等で検討した項目は、住宅総数、木造住宅、防火木造、非木造、65 歳以上が居住する住宅、建築年代、跨ぎやすい浴槽が設置された住宅、高齢者のための設備がない住宅などを対象とした。

・低死亡率群（9 市町）と高死亡率群（11 市町）を 2 群とする判別分析を行い、2 群を判別する線形判別関数（誤判別率 0.133）を求めることができた。有意な係数の項目は認められなかったが、比較的關係が大きな項目は跨ぎやすい浴槽の設置率（ $p=0.079$ ）であった。

以上より、「浴室設備の状況が溺死と関連していることが示唆される。」としている。

高齢者の冬季入浴環境に関しては、全国調査データの分析として、夏期と冬期に全国の 11 地域で戸建住宅を対象にして室内温熱環境を中心とするアンケート調査、及び住宅内の気温の実測調査の結果を用い、調査対象住宅の設備や居住者の温冷感、冬期の住宅内の各場所における室温との関連性について分析した。その結果、以下の点が明らかとなった。

・コンクリート住宅、ユニットバス、浴室の窓は複層ガラスであることが外気温の影響を小さくしている。

・浴室やトイレの暖房効果が認められる。

・居間と浴室やトイレとの気温差は午後 8 時頃に最大となる。

・住宅内の各場所における温冷感と実際の室温は共通でなく、浴室やトイレの寒さには比較的寛容である。

・各地域で居間と浴室の気温差が大きいと入浴事故死亡率も高い傾向にある。

・札幌は外気温と平均室温の関係が他の地域と異なっている。

以上より、「冬期においては住宅内で居間と浴室やトイレの気温差を小さくしてヒートショック（寒冷ストレス）を軽減することが健康増進住宅を目指す一つの方策であり、浴室やトイレでの暖

房をはじめ住宅設備を改善することにより、気温差を小さくすることが可能である。」としている。

屋外環境影響については、ヒートアイランド現象に伴う「睡眠障害」や「疲労」の発生についてアンケート調査を行った。外気温上昇が睡眠障害に及ぼす影響、夜間の外気温変化と睡眠障害発生の関係を把握するために、2008年8月24日～8月30日の7日間にわたり、東京23区および大阪府に居住する20歳以上の男女（各都市500名）を対象に、インターネットを用いたアンケート調査を行った。調査内容は、初日のみに回答を行う「回答者の属性」と「ピッツバーグ、睡眠質問票（PSQI・J）」、毎日回答を行う「その日の睡眠状況（SQIDS）」の各項目に分類される。PSQI・Jは過去1ヶ月の睡眠状況に関する問い（①睡眠の質、②入眠時間、③睡眠時間、④睡眠効率、⑤睡眠困難、⑥眠剤の使用、⑦日中覚醒困難）であり、各0～3点の4段階で評価し、総合得点（0～21点）を算出し、このPSQI・Jを参考として毎日の睡眠状況を判定するSQIDSを構築した。これにより、以下の結果を得た。

・SQIDSの回答と0時外気温（入眠時気温を想定）との関係を評価した結果から、睡眠時に冷房を使用しなかった場合、0時外気温が24.7℃未満のときに睡眠障害者率は変化せず、24.7℃以上になると外気温が1℃上昇するごとに0.37点増加する気温感度が確認された。この結果から、24.7℃から30.0℃において、1℃上昇するごとに睡眠障害者が7.3%増加すると推定された。

次に、ヒートアイランド現象を再現するメソスケール数値気候モデルを用いて、ヒートアイランド影響が無い場合（人工被覆および人工排熱無し）の計算を行い、現状との差を基に大阪府内の市町村ごとに影響を定量化した。さらに、上述の結果を基に、被害算定型環境影響評価手法（LIME）により睡眠障害影響を障害調整生命年（DALY）として定量化し金銭換算を行った。相当損失年数（YLD）における睡眠障害の障害度を0.05、障害期間を1日として評価した。これにより、以下の結果を得た。

・夏季晴天日におけるヒートアイランド現象に伴う大阪府全体の睡眠障害の健康被害影響は172,660〔万円／日〕と評価された。

外気温上昇が疲労に及ぼす影響について、日中の外気温変化と疲労発生の関係を把握するために、2009年9月8日～10月8日にわたり、大阪府に居住する20歳以上の男女400名を対象に、インターネットを用いたアンケート調査を行った。調査内容は、初日のみに回答を行う「回答者の属性」、毎日回答を行う「その日の生活状況」と「疲労の程度」の各項目に分類される。「疲労の程度」については、感覚や行動に関する14項目の質問についてそれぞれの疲労程度を回答する「Chalder Fatigue Scale（CFS）」と自身の経験における極度の疲労に対する日々の相対的な疲労程度を回答する「Visual Analogue Scale」の2種類の方法により評価を試みた。これにより、以下の結果を得た。

・CFSの回答と日最高気温との関係を評価した結果から、外気温26.4℃を分岐点とし、26.4℃以上の範囲で1℃あたり0.17点増加する気温感度が確認された。

・臨床による評価結果から、CFSが20点以上で「疲労感を感じる」、25点以上で「慢性疲労症候群（Chronic Fatigue Syndrome）として判断される」が、ヒートアイランド現象の存在によるそれぞれの影響金額をLIMEにより上述の睡眠障害と同様の方法で評価した結果、「疲労感（障害度0.01、障害期間1日）」については1,277〔万円／日〕、「慢性疲労症候群（障害度0.1、障害期間1ヶ月）」については3,737〔万円／日〕の被害が大阪府全体の健康被害影響として評価された。

上述の気温と睡眠障害および疲労との関係に加え、既往研究成果を基にして、ヒートアイランド現象が人間健康全般に与える影響についてLIMEによる被害金額の定量化を行った。対象とした健康影響は疲労（疲労感、慢性疲労症候群）、睡眠障害、各種感染症（咽頭結膜炎、流行性角結膜炎、手足口病、突発性発疹、腸管出血性大腸菌感染症）、熱ストレスによる死亡、熱中症による死亡である。各種感染症は鳴海らにより、保健所で、定点観測

を行っている 87 種類の感染症のうち、報告数から季節変動がみられ、気温と明確な相関関係が得られた疾病を対象とした。また、熱ストレスおよび熱中症による死亡については、玄地らが算出した気温感度を用いた。これにより、以下の結果を得た。

- ・最も被害の大きい健康影響は睡眠障害の 172,660 [万円/日] であり、次いで熱ストレスによる死亡の 14,830 [万円/日] となった（いずれも夏季晴天日の大阪府における被害）。各種感染症や疲労感については相対的に影響が小さい結果を示した。

健康影響の低減に資するライフスタイルの現状とあり方にかかわる方策について①保健衛生と住宅における「ライフスタイル」、②行動変容にかかわるステージ分類、③情報収集・判断・環境調整行動にかかわるモデルの提案という観点から住宅メーカー、エネルギー供給者から既往の関連資料を収集し、その現状と動向を把握した。これにより、以下の結果を得た。

- ・「ライフスタイル」は広義に捉えられ、浴室（水周り）や居間での疲労回復、省エネ・親自然性などが目立つが、居住環境との関係が直接示されたものは少ない。

- ・環境構築要素・環境要素別に「どのような指向を持っているか」「具体の調整手段」「期待される効果と課題」などを整理し、建築技術・機器性能等の革新高度化や、社会制約等の変化に対応したリテラシー構築に不十分な点が多い状況が示され、検討の必要性が明確となった。

（2）設計部会

健康維持増進を考えていくにあたって、「健康」をどのようにとらえるかの概念把握を行った。東洋大ライフデザイン学部にも所属する教員を対象としたアンケート調査を行い、医学・工学・社会科学などのそれぞれの視点から見た健康概念を収集した。これにより、以下の結果を得た。

- ・健康の維持や増進のためにはある程度の負荷をかけることが必要であること、求められる健康が人々によってそして段階によって異なるということが指摘された。

健康に関わるイメージの構造階層を把握するために、評価グリッド法を応用したアンケートによる健康イメージ調査を行った。アンケートは部会委員を通じて配付、さらに行政（福岡県八女郡黒木町）の協力を得て中山間地域での追加調査を行い、地域・年齢層の異なる 88 名から回答を得た。これにより、以下の結果を得た。

- ・健康に関わるイメージ構造分析図として集約し、住宅に関わる健康ニーズの全体像を描き出した。ニーズに関して「運動」「食事」「入浴」「趣味・くつろぎ」「睡眠」「前向き思考」の 6 つの分類を得た。

2008 年度に開催された「第 1 回健康維持増進住宅設計コンペティション」（審査委員長：隈研吾）において、308 件の提案が集まり、応募作品の図面に記述されている説明文から「設計者が考える、人が健康である状態」に関する事項を抽出し、キーワード化、それに対する具体的な技術的提案の傾向分析を行った。これにより、以下の結果を得た。

- ・「コミュニケーション」、「室内環境（採光・空気・温度など）」が多く取り上げられているとの分析結果が示された。また、建築における技術的な提案としては、新たな室や領域を加える「付加」的な手法、空間を相互に関係づける「空間構成」による手法があることが導き出された。

（3）健康コミュニティ推進部会

都市圏（郊外住宅地）のモデルとして北九州市八幡西区八枝地区、地方都市（郊外・農山村）のモデル地区として、高知県梶原町、地方都市（街なか）のモデル地区として、長野県上高井郡小布施町を対象とした調査データを統合し、「健康形成要因モデルー3 都市モデルー」の作成を試みると共に、各都市間の比較を行うことで各都市の特徴を明確にした。

分析の詳細は、これまでに各都市単独で作成したモデルと同様に、まず『住まい・コミュニティ』と『健康』それぞれに関して因子分析を行い、2 次因子モデルを作成する。次に、『住まい・コミュニティ』によって『健康』が規定されるという仮定の下、これら 2 次因子を用いた多重指標モデルを作

成し、各種適合度指標を用いて、モデルの微修正を行う。最終的に得られたモデルに対して、多母集団の同時分析を行い、地域区分による母集団間の比較を行うと共に、母集団毎のモデルの異質性（等質性）に関する検討を行った。尚、今回使用した3都市の調査データの有効回答数は合計2,493サンプルであった。

住まい・コミュニティの2次因子モデルについて、検証的因子分析に基づくモデリングを行った。尚、モデリングの際には探索的因子分析の結果を全面的に採用した。両モデルとも適合度は良好であり、どのパス係数、共分散についても0.1%有意であった。これにより、以下の結果を得た。

・『住まい・コミュニティ』の1次因子として、『社会支援環境』が強く規定されており、観測変数としては「地域活動」「まちなみ・景観」等の項目が抽出された。

健康の2次因子モデルとして、探索的因子分析の結果を参考に検証的因子分析に基づくモデリングを行った。両モデルとも適合度は良好であり、どのパス係数、共分散についても0.1%有意であった。これにより、以下の結果を得た。

・『健康』の1次因子として、『身体的健康』が強く規定されており、観測変数としては「年齢相応体力」「運動」等の項目が抽出された。

3都市の健康形成要因モデル（3都市モデル）として、上記の『住まい・コミュニティ』及び『健康』の2次因子モデルを結合し、健康形成要因モデルを作成した。相互関係性を見ると、『健康』は、『コミュニティ』から標準化推定値0.21で規定され、『室内住環境（住まい）』からも標準化推定値0.39と直接規定されると共に、『コミュニティ』から『室内住環境（住まい）』を経て間接的にも影響される。これにより、以下の結果を得た。

・同モデルの適合度も良好であり、同モデルにより『健康』の29%を説明できることが明らかとなった。

地域区分による母集団の異質性（等質性）の検討のため、多母集団同時分析を行った。尚、制約条件は、測定モデルの因子パターンが群間で等しいものとしている。これにより、以下の結果を得た。

・どの都市においても健康の決定係数は概ね30%を示した。北九州市、埴原町、小布施町の3都市に共通するモデルが存在することが明らかとなったが、「地方都市－郊外農山村（埴原町）」→「地方都市－まちなみ（小布施町）」→「都市圏－郊外住宅地（北九州市）」となるにつれ、『住まい』から『健康』への影響が小さくなり、逆に『コミュニティ』から『健康』への影響が大きくなる傾向が見られるなど、都市形態・規模による健康要因の異質性が示唆された。これは強い制約条件を与えた際の適合度にも表れており、これまでに各都市単独で、作成したモデルの有用性が認められる結果となった。

C2. 健康維持増進住宅研究_第二フェーズ²⁾

C2.1. 概要

住宅や地域の健康環境品質を向上し、生涯健康・生涯現役を実現するための、新たな住宅環境やコミュニティのあり方を検討するため、関連する産・学・官の協力体制のもとに、今後の住宅市場におけるイノベーション達成を視野に入れつつ、市場改革・学術改革・政策改革を目指して、健康維持増進を実現する住宅環境に関する研究を行うことを目的に、2010-2012年度に実施された。委員長は村上周三建築研究所理事長である。第一フェーズと同様に全体委員会の下にある開発企画委員会と「健康維持増進住宅研究コンソーシアム」に設けられた「健康影響低減部会」、「健康増進部会」、「設計ガイドライン部会」、「健康コミュニティガイドライン部会」が連携して研究が進められた。

C2.2. 主な成果

（1）健康影響低減部会

この部会は、健康に及ぼす各種の影響要因を医学的、建築的観点から明確にし、それらを排除して健康で快適な環境を実現するためのガイドライン案、要素技術、設計手法、ライフスタイルなどを提案することを目的とする。特に、以下に示す重点的に検討すべき健康影響要因に着目した。

- ①室内空気汚染
- ②室内の湿気問題
- ③室内の熱環境問題

④屋外環境が与える健康影響

⑤その他の健康要因

⑥健康影響低減のためのライフスタイル

以下には、これらのうち主な成果を示す。

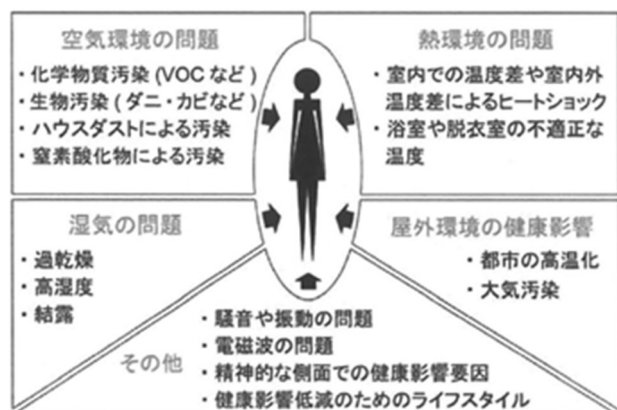


図1 健康影響の原因となる各種要因

室内空気環境・湿気環境と健康影響については、本調査において実施した『居住環境と児童のアレルギー性疾患の関連性についての詳細なアンケート調査（ $n = 1,662$ ）』をもとに、室内の結露やカビの発生といった住宅の Dampness と各アレルギー症状との間に何らかの関連性について分析した。これにより、以下の結果を得た。

・北海道から九州・沖縄地方に至るまで「アレルギー性症状」の有症率は各地域で 50%を超え、程度の差はあるが半数の児童は何らかの症状を有している。症状別では、「花粉症様症状」が北海道で 40%、東北地方以南では 50%を超えている。特に、関東地方では 60%と高い割合を示している。

ダンプネス（高湿度環境）の程度を代表する指標として Dampness Index を用いた。これは、居間と寝室の結露、カビ、水シミの発生の有無を加算したものであり、「0」はいずれも発生せず「6」は両室に結露等が全て発生することを表している。北海道や東北地域では Dampness Index が「3」や「4」の住宅割合が高い。一方、関東以南では「1」や「2」割合が増加しており、寒冷的な地域の方がダンプネス状態を申告する割合が高い。また、いずれの地域でも居間よりも寝室の方で指標が大きい割合が増加する。

ダンプネスが各アレルギー性症状に与える影響程度を明らかにするために多変量ロジスティック回帰分析を行い、性別や両親のアレルギー既往歴などの交絡因子で調整を行った調整オッズ比 (OR) と 95%信頼区間を算出した。これにより、以下の結果を得た。

・「持続性せき」や「気道過敏症」「喘息様症状」と、カビの「窓サッシ以外の両室（居間と寝室）発生」には有意な関連性が見られ、症状に与える影響が大きい。水シミに関しても、「窓サッシ以外の両室に発生」している場合に「持続性せき」や「気道過敏症」の OR が有意に 1.0 以上となった。

Dampness Index と各症状との関係についてみると、「気道過敏症」や「喘息様症状」にて Dampness Index が増加するほど、OR が 1.0 より大きくなる傾向を示した。つまり、ダンプネス状態が複数発生しそれらが重度化するほど、発症の確率が高くなる。カビや水シミの発生という高湿度環境から誘発される問題と、呼吸器・アレルギー性疾患との関連についての疫学調査は海外で多く実施されており、WHO によるガイドラインでは、ダンプネスが健康への阻害要因として関与していることはほぼ間違いないとしている。本調査においても、ダンプネスに起因する微生物汚染等の種々の問題が健康に与える影響を無視することができないことが明らかとなった。

住宅の低湿度環境は冬季に発生しやすく、肌、喉、目、粘膜の乾燥感と関連している。過度な感想状態がアトピー性皮膚炎の悪化の一因になる等、居住者の健康に直接影響する場合や、インフルエンザウィルスの生存率増加のように二次的に影響するといわれている。このように、低湿度環境が居住者の健康に影響を及ぼす可能性は依然として指摘されているものの、健康被害低減の観点から見た防除法の提示には至っていない。そこで、住宅の低湿度環境に起因する健康影響と居住環境要因の実態を把握するとともに、それらの関連性を明らかにすることを目的として、インターネットを介した全国規模のアンケート調査を行った。Web サイトを通じたアンケート調査で、対象は全国の住宅とし、有効回答数は 3,879 件（回収率

83.3%)である。質問内容は、乾燥感の度合い、過乾燥による建物側の被害状況、過乾燥による健康状態の悪化の程度等の低湿度環境の状況、住宅属性、住まい方である。これにより、以下の結果を得た。

- ・乾燥を問題と考えている割合は全体の 37.1%, そのうち「健康に何らかの影響や被害を受けている」割合が全体の 22.8%である。健康影響には、「風邪を引きやすい(12.3%)」「喉が痛い(9.0%)」「アレルギー悪化(2.4%)」などが挙げられている。

また、乾燥感と居住環境要因との関連性を把握するために、従属変数として、「乾燥による健康被害あり」「健康被害なし」を二値化したダミー変数を用いた多重ロジスティック回帰分析からは以下の結果を得た。

- ・乾燥を原因とする「健康被害あり」との回答には、性別、年代、暖房運転、換気運転、空気汚染の知覚が強く関連していることがわかった。

- ・性別では「女性」のオッズ比が1.20($p<0.01$)と女性の方が被害を訴える傾向にある。

- ・年代では、「30歳代」以降の年齢層のオッズ比が1.00以下となり、特に、「40歳代」「50歳代」「60歳代以上」では、「20歳代」の方が被害を訴えている。

- ・断熱水準と乾燥による健康被害とは強い関連性は見られないものの、「無断熱」の方が健康被害を訴える傾向にある。「次世代省エネ基準」のオッズ比は0.61($p<0.05$)であり、断熱水準の向上が健康影響低減に寄与することが示唆される。

- ・暖房・換気運転では、「終日運転」「常に運転」と比べて、運転時間が短い方が健康被害がないと回答する傾向が見られ、安定した温度環境や乾燥した換気用外気の導入による低湿度環境が乾燥傾向を促進していると考えられる。しかしながら、空気汚染を「感じる」のオッズ比は1.71($p<0.01$)と高く、健康被害が生じているのは、低湿度環境が直接影響する場合のみとはいえないことが示唆され、居住者が低湿度以外の空気質により乾燥すると知覚している可能性を検討する必要がある。

屋外気温の変化と睡眠および疲労との関連性を把握するために、夏季と冬季のそれぞれに対して

連続する2週間を3期(6日間ずつ)選び、記述式のアンケート調査を実施した。対象者は大阪府内に居住する20歳以上の男女約200名とした。睡眠の状況に関しては、過去1か月の睡眠状況を問う日本語版ピッツバーグ睡眠質問票(PSQI・J)を応用した SleepQuality Index for Daily Sleep (SQIDS) (毎日の睡眠を評価する指標で、総合得点が高いほど睡眠が悪いと評価される)を用いて評価した。疲労の状況に関しては、Chalder の疲労尺度日本語版(DCFS)(慢性疲労の評価尺度で、スコアが高いほど疲労している。)を用いて評価した。これにより、以下の結果を得た。

- ・外気温が睡眠に与える影響について、ベーススコア、閾値気温、気温感応度を推定した結果、図2(左)に示すように4.5点がベーススコアとなり、暑熱側では18℃が閾値となる分岐が認められた。一方で、寒冷側では分岐が認められなかった。18℃超では1℃あたり0.1点の割合で得点が増加すると推定された。この結果と SQIDS のカットオフスコアである3.8点を基にして、睡眠に問題を生じる人口の増加率を推計したところ、1℃の上昇で0.84%の増加となった。睡眠に関して冬季に感応が認められなかったのは、冬季には寝具や着衣により寝床内気候を適切に保つことができるためと推察される。図3に就寝中の冷房利用と SQIDS スコアの関係を示すと、冷房を利用しない回答者の SQIDS スコアは外気温の影響を受けない一方で、冷房を利用した回答者は外気温の上昇により有意に増加した。

外気温が疲労に与える影響について、ベーススコア、閾値気温、気温感応度を推定した結果、図2(右)に示すように9.7点がベーススコアとなり、暑熱側では26℃、寒冷側では12℃が閾値となる分岐が認められた。気温感応度については、暑熱側は1℃あたり0.2点、寒冷側は1℃あたり0.18点の割合で得点が増加すると推定された。この結果と DCFS のカットオフスコアである8.6点を基にして、疲労に問題を生じる人口の増加率を推計したところ、暑熱側では1℃の上昇で0.76%の増加、寒冷側では1℃の上昇で0.6%の減少となった。

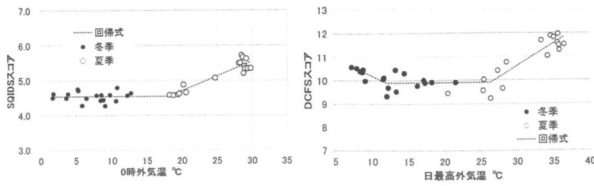


図2 健康影響の原因となる各種要因

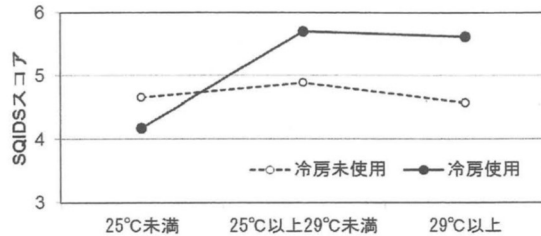


図3 健康影響の原因となる各種要因

屋外環境の高温化による睡眠問題・疲労への影響については、因果関係に関する検討を深めるべく、睡眠や疲労に及ぼす影響に関するアンケート調査として、睡眠や疲労の程度に関する調査を実施した。これにより、以下の結果を得た。

- ・エアコンを積極使用する回答者は暑熱により疲労が悪化しやすい一方で、エアコンの使用頻度が低い回答者は影響を受けにくいこと、夏季にはエアコン利用により睡眠の質が良化するが、設定温度の影響も大きく受けることが示された。

大阪府において、過去35年間の気温上昇によって生じる人間健康全般に与える影響をDALY (disability adjusted life year: 障害調整生命年) を基にして各疾病の被害量を金銭価値で評価し、以下の結果を得た。

- ・通年では207億円[Eco Index Yen]の健康被害が増加していることを示した。

(2) 健康増進部会

住環境・ライフスタイルと健康状態の一つである「腰痛／肩こり」との関連を明らかにし、住環境による健康維持増進の効果を確認するためwebによるアンケート調査をした。住宅で過ごす時間の長い女性で腰痛・肩こりの既往者5000名を対象とした。「居住環境・生活行動」が「腰痛・肩こり」に影響するという仮説を証明し、その影響度を定

量的に把握することを目的とし、共分散構造分析を行った。これにより、以下の結果を得た。

- ・『慢性腰痛』の54%を『ストレス、疲労感』、『住まいの満足度』、『家事の楽しみ』で説明できることがわかり、『住まいの満足』と『家事の楽しみ』は『慢性腰痛』に直接的にはわずかに増やす方向に影響を与えているが、『住まいの満足』と『家事の楽しみ』は『ストレス、疲労感』を介することによって間接的に『慢性腰痛』を低下させる方向に中等度の影響を与えていた。

また、『慢性肩こり』の60%を『ストレス、疲労感』、『住まいの満足度』、『家事の楽しみ』で説明できることがわかり、『家事の楽しみ』、『住まいの満足』は『慢性肩こり』に直接的にはわずかに増やす方向に影響を与えているが、『ストレス、疲労感』を介することによって、間接的に『慢性肩こり』を低下させる方向に中等度の影響を与えていた。

次に、腰痛・肩こりと居住環境・生活行動に関するアンケートにより、住環境や生活行動は、ストレス・疲労感を経由して、慢性腰痛・肩こりに影響を与える可能性が示された。そこで、居住環境・生活行動がストレスに与える影響を解明する事を目的としたアンケート調査を行った。20歳以上の女性1,000名を対象とした。①現在働いていない人、②パート・アルバイトをしている人、③フルタイムで働いている人が均等になるよう就労時間により割付した。これにより、以下の結果を得た。

- ・『健康度』の73%を『ストレス度』、『住環境満足度』、『リラックス効果』、『リラックス時間』、『CASBEE－健康』で説明できる事がわかり、『CASBEE－健康』の『健康度』への直接的な影響は見られなかったが、『住環境満足度』や『ストレス度』、『リラックス効果』を介して与える間接的な影響は強く、CASBEE・健康得点は健康感と相関性があるという既往の報告に一致した。『リラックス時間』は『健康度』と『ストレス度』に直接的な影響は見られなかったが、『リラックス効果』を介しての『健康度』への間接的な影響がみられた。『リラックス効果』は『健康度』を増やす方向に、『ストレス度』は『健康度』を減らす方向に強く影響を与えていた。

(3) 健康コミュニティガイドライン部会

この部会では、住宅に加え、特に「地域環境・コミュニティ（以下、地域環境）」に着目し、「住宅・地域環境」と「健康」間の関連性とそれらの影響度をアンケート調査に基づき定量的に示すことで、居住者の健康決定要因及びその形成構造を解明する。更に、他部会の研究成果も踏まえ、健康配慮型のまちづくりを促進する地域環境整備に関するガイドラインの策定を行った。

2011年に「コミュニティの健康チェックリスト」を作成し、その妥当性を検証するために、WEBアンケート調査を実施し、さらにその結果に対応してリストを改訂して再度WEBアンケート調査を実施した。全国の20歳以上の一般市民を対象とした。これにより、以下の結果を得た。

- ・住まいを考慮したコミュニティの健康チェックリストスコアと健康の関連について、コミュニティの健康チェックリストのスコアの4分位と、CASBEE健康チェックリスト（住まいチェックリスト）スコアの4分位の双方を考慮した16分位の健康指標の値について検証し、住まいとコミュニティの双方のスコアが上昇するに依じて、健康な住民（風邪や関節痛などの自覚症状のない人や、QOLの高い人）が増加することが確認できた（図4）。

自覚症状については、住まい・コミュニティの双方が第1分位の無申告者割合が6%なのに対して、住まい・コミュニティの双方が第4分位では26%であった。同様に、身体的サマリースコアは46.26から50.33に上昇し、精神的サマリースコアについても44.23から50.55へ大幅に上昇している。このことから、住まいとコミュニティの双方のチェックが重要であることを示唆している。

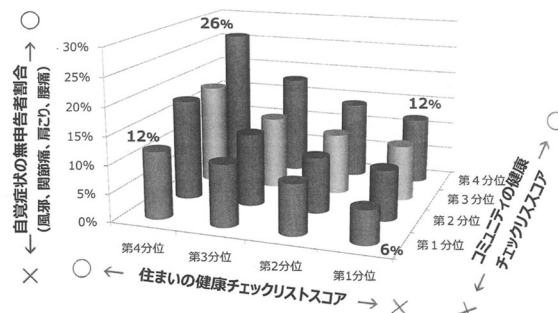


図3-11 住まいとコミュニティ双方のチェックリストスコア16分位別の自覚症状の無申告者割合（対象症状は風邪と関節痛、肩こり、腰痛の全て）

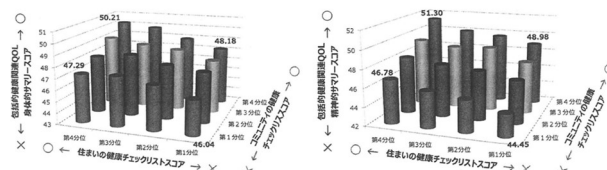


図3-12 住まいとコミュニティ双方のチェックリストスコア16分位別の包括的健康関連QOL（左：身体的サマリースコア、右：精神的サマリースコア）

図4 健康チェックリスト、コミュニティの健康チェックリストスコアと健康の関連

C3. 住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト³⁾

C3.1. 概要

住まいの環境が健康に大きな影響を与えることから、健康に悪影響が及ばない居住環境を実現するために活用できる「CASBEE健康チェックリスト」が開発され2011年に公開された。一般社団法人日本サステナブル建築協会のホームページで公開されており、健康維持増進住宅研究委員会CASBEE健康・検討WG（主査：村上周三建築環境・省エネルギー機構理事長）が企画・編集を担当した。

C3.2. 主な内容

部屋・場所ごとの健康に関するチェック項目に答えていくと、健康に影響を与える要素をみつけることができる。また、全国6,000軒の戸建住宅に対して行ったアンケート調査に基づき、自宅の健康ランキングを知ることができる。また、図6に示すように、健康チェックリストの総合スコアが高い住宅に住む人ほど慢性疾患にかかる人の割合（有病率）が少なくなることがわかった。

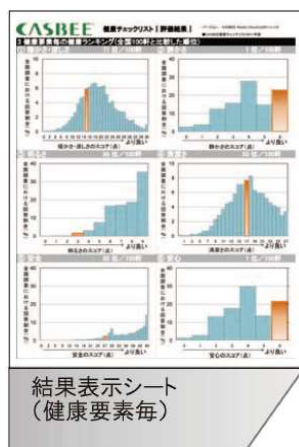
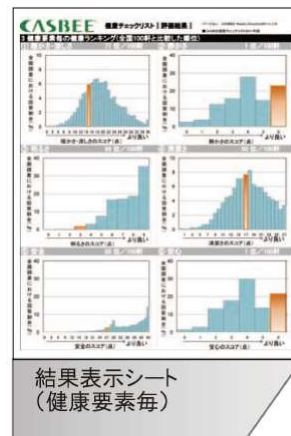
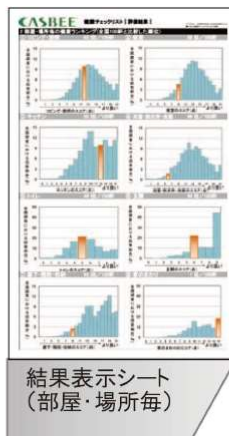
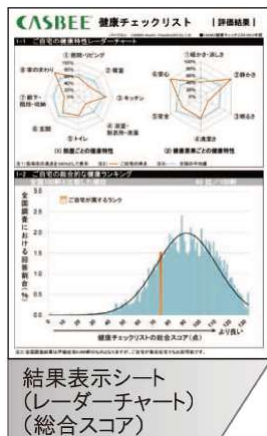


図 5 住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト出力例

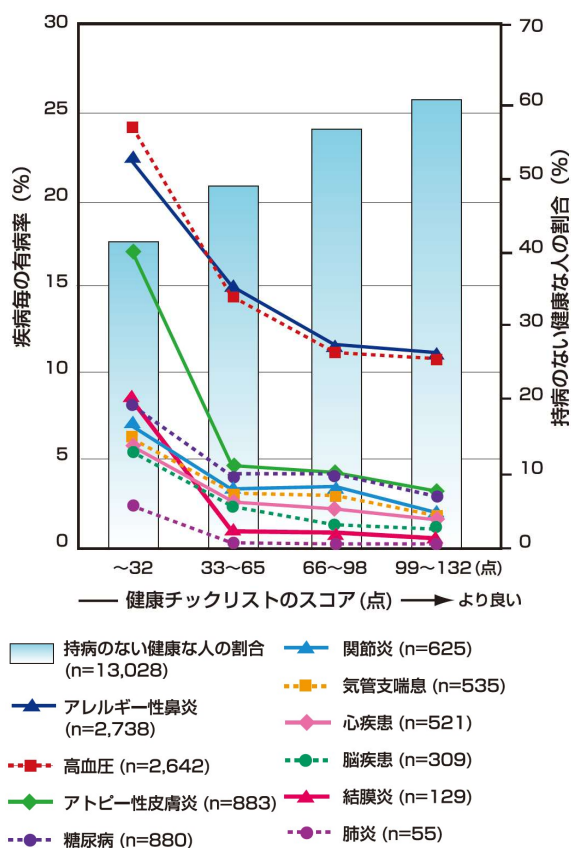


図 6 健康チェックリストの総合スコアと有病率の関係
(6,000 軒のアンケート、JSBC 調査)

C4. コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト⁴⁾

C4.1. 概要

先に公開された、すまいのための「CASBEE 健康チェックリスト」のコミュニティ版として、地域における健康面の問題点に、居住者が事前に気づくことができるよう、簡易診断ツール（コミュニティの健康チェックリスト）が開発され 2013 年に公開された。一般社団法人日本サステナブル建築協会のホームページで公開されており、健康維持増進住宅研究委員会 健康コミュニティガイドライン部会（部会長：伊香賀俊治慶応大学教授）が企画・編集を担当した。

C4.2. 主な内容

全部で 36 問あるアンケートに回答することで、合計スコアが算出され、コミュニティを構成する

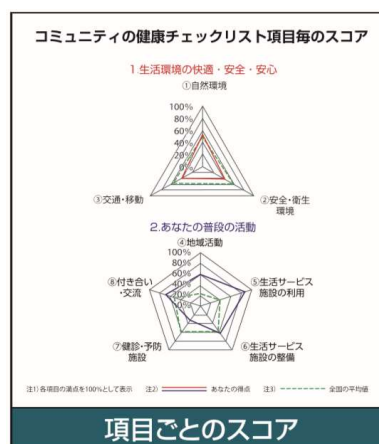
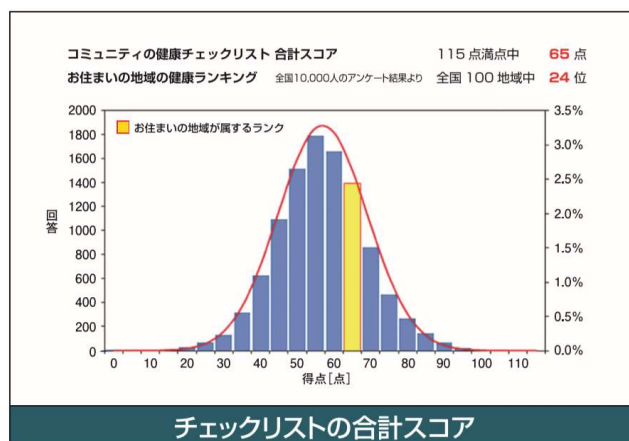


図 7 コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト出力例

要素ごとのスコアを全国の平均値と比較することができる。

D. 考察

健康維持増進住宅研究第一フェーズでは、住宅内の空気質、温熱環境さらには屋外環境、コミュニティと健康との関連を検討しており、屋外環境の影響を金額へ換算する手法など今後の研究上参考にするべき点が多くある。

健康維持増進住宅研究第二フェーズでは、第一フェーズにて実施されていた内容を継続して成果を上げている。浴室・脱衣室温の許容値や屋外気温の影響などについては具体的な数値が挙げられており、住宅の健康性評価に活用できる。また、健康チェックリスト、コミュニティの健康チェックリストについても評価への活用が期待できる。

住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリストは、健康維持増進住宅研究委員会における成果を活用し、簡単なインターフェースで自宅の居住環境の健康性を判断できるツールとしての活用が可能である。

コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリストは、健康維持増進住宅研究委員会における成果を活用し、自宅のおかれたコミュニティの状況から地域における健康面の問題を判断できるツールとしての活用が可能である。

E. 結論

「健康維持増進住宅研究成果にもとづくエビデンス整理」との課題に対応して、「健康維持増進住宅研究」及びこれに付随する研究成果等を整理した結果、住宅内の空気質、温熱環境さらには屋外環境、コミュニティと健康との関連に関する各種の調査・研究成果が示されていた。また、これらの研究過程で示された成果を活用した、「住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト」、「コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト」は健康面の問題を判断できるツールとしての活用が可能である。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) 健康維持増進住宅研究_第一フェーズ（2010年3月_健康維持増進住宅研究_第一フェーズ報告書、2007-2009）
- 2) 健康維持増進住宅研究_第二フェーズ（2013年3月_平成24年度「健康維持増進住宅研究委員会・コンソーシアム」報告書、2010-2012）
- 3) 住まいの健康性評価ツール CASBEE 健康チェックリスト（2011年公開）
- 4) コミュニティの健康性評価ツール CASBEE コミュニティの健康チェックリスト（2013年公開）

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
居住に係る健康エビデンスの収集・整理
スマートウェルネス住宅研究開発委員会成果のエビデンス整理

研究分担者 長谷川 兼一 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授

研究要旨

スマートウェルネス住宅研究開発事業は、一般社団法人日本サステナブル建築協会が主体となり、全国各地の医学・建築環境工学の学識者で構成する委員会（委員長：村上修三、東京大学名誉教授）を構成している。平成 26 年度から令和元年度にかけて断熱改修を予定・実施する住宅を対象として、改修前後における居住者の血圧や活動量等を計測し、住環境の変化に伴う健康への影響を評価している。調査が終了した直後から得られたデータ（改修前後を対象にした約 1,800 世帯、約 3,600 人を対象）を分析し、以下の観点から貴重な知見を社会に発信している。

- ① 家庭血圧と室温
- ② 健康診断数値と室温
- ③ 過活動膀胱・睡眠障害と室温
- ④ 入浴習慣と室温
- ⑤ 疾病・症状と室温
- ⑥ 身体活動と温熱環境

また、過年度に環境調査を実施した世帯に対してコホート調査を企画し、改修を終えた住宅の毎冬の状況を把握することにより、断熱水準による健康影響について検証を継続し、断熱と健康に関する更なる知見を蓄積がされている。

A. 概要

スマートウェルネス住宅研究開発事業は、一般社団法人日本サステナブル建築協会が主体となり、全国各地の医学・建築環境工学の学識者で構成する委員会（委員長：村上修三、東京大学名誉教授）を構成している。平成 26 年度から令和元年度にかけて断熱改修を予定・実施する住宅を対象として、改修前後における居住者の血圧や活動量等を計測し、住環境の変化に伴う健康への影響を評価している。調査が終了した直後から得られたデータ（改修前後を対象にした約 1,800 世帯、約 3,600 人を

対象）を分析し、以下の観点から貴重な知見を社会に発信している。

- ① 家庭血圧と室温
- ② 健康診断数値と室温
- ③ 過活動膀胱・睡眠障害と室温
- ④ 入浴習慣と室温
- ⑤ 疾病・症状と室温
- ⑥ 身体活動と温熱環境

また、過年度に環境調査を実施した世帯に対してコホート調査を企画し、改修を終えた住宅の毎冬の状況を把握することにより、断熱水準による健

康影響について検証を継続し、断熱と健康に関する更なる知見を蓄積がされている。

B. 調査結果

B1. 家庭血圧と室温

「高血圧治療ガイドライン 2019」¹⁾では、生活習慣の修正に伴う高血圧予防・降圧の効果について防寒の重要性に触れており、高血圧患者に対しては冬季の暖房に配慮すべきであることに言及している。特に、日本の住宅ではトイレや浴室・脱衣所を暖房する習慣がないため、寒冷曝露が懸念されている。そこで、この事業において、防寒・暖房の科学的根拠を補強するために、家庭血圧と室温との関連性についての以下の知見が提示された。

- ・ 年齢・性別・生活習慣・室温を説明変数とした血圧推計モデルをマルチレベル分析により構築した。このモデルを用いて高血圧者の割合が 50%未満となる室温が提示された。
- ・ 高齢者ほど、起床時の血圧は気温の影響を受けやすい。なお、女性の方が血圧は低い傾向にある。
- ・ 断熱改修前後の様子を比較すると、改修後の起床時の血圧は、最高血圧が 3.1mmHg、最低血圧が 2.1mmHg 有意に低下している。
- ・ 断熱改修による起床時最高血圧の低下量は、ハイリスク者（年齢 65 歳以上、男性、塩分 14 点以上、喫煙あり、飲酒あり、汗かく運動なし、高血圧通院あり）ほど有意に大きい。

B2. 健康診断数値と室温

健康診断により得られている血中脂質、血糖値、心電図の結果と室温との関連性が検証された。分析をあたっては、在宅中の曝露温度を 12℃、18℃を閾値として、温暖群、準寒冷群、寒冷群の三群に分け、各群の属性（年齢、性別、食生活など）を調整した多変量解析が行われた。その結果、以下の知見が提示された。

- ・ 総コレステロール値と Non-HDL コレステロール値は、温暖群と比較して寒冷群が有意に高い。
- ・ 温暖群と比較して寒冷群では、心電図異常の割合が有意に高い。

B3. 過活動膀胱・睡眠障害と室温

過活動膀胱とは、尿意切迫感を主症状とし、頻尿症状を併発する症候群である。日本では、40 歳以上の 12.4%が症状を有しており、年齢が高いほど有病率は高く、80 歳以上の有病率は 38%程度まで上昇している。そこで、断熱改修前後で過活動膀胱と睡眠障害が改善されたかが検証され、以下の知見が提示された。

- ・ 過活動膀胱と室温との関連では、就寝前の室温が 18℃以上と比較して 12℃未満では、有病率が 1.4 倍となる。
- ・ 過活動膀胱の発症は、改修後の冬季就寝前室温が上昇すると抑えられている。
- ・ 夏暑く、冬寒い住宅で暮らすことは、冬季に過活動膀胱に罹患するリスクが上昇する。
- ・ 断熱改修による就寝後の寝室の SET*の改善が睡眠障害の解消に寄与する可能性が示唆される。

B4. 入浴習慣と室温

厚生労働省人口動態統計によると、入浴中溺死者数は交通事故死者数を超えている。この原因の一つとして、冬季の寒冷な住環境では熱いお湯に長時間つかるといいう危険な入浴習慣が挙げられている。そこで、居間と脱衣所の室温に着目した分析が行われ、以下の知見が提示された。

- ・ 居間と脱衣所の冬季の在宅時平均室温が 18℃以上の住宅では、入浴事故リスクが高いとされる熱めの入浴をする確率が有意に低い。
- ・ 断熱改修後に居間と脱衣所の室温が上昇した住宅では、危険な熱めの入浴が有意に減少している。

B5. 疾病・症状と室温

居間や脱衣室の室温、居間床近傍の室温が高血圧、関節症、腰痛症、糖尿病との関連性が検証され、以下の知見が提示された。

- ・ 居間が 18℃未満の住宅群では、関節症である割合が有意に高い。これは、皮膚表層部の血流量が減少し、周辺の筋肉が硬直することと関連している。

- ・ 居間が 18℃未満の住宅群では、腰痛症である割合が有意に高い。
- ・ 居間が 18℃以上であっても脱衣所が 18℃未満の住宅群は高血圧症である割合が高い。さらに、居間と脱衣所ともに 18℃未満であれば、高血圧症である可能性がより高くなる。
- ・ 居間が 14℃以上であっても、脱衣所が 14℃未満の住宅群では、糖尿病である可能性が高い。このような住宅は室間の温度差が大きいことになる。

また、断熱改修前後の居間の室温変化と各種疾病・症状との関連性が検証され、以下の知見が提示された。

- ・ 床近傍室温が 3℃以上低下すると、つまずき・転倒や骨折・捻挫の頻度が高くなる可能性がある。
- ・ 居間室温が 1℃以上上昇すると、風邪の頻度が低くなる可能性がある。
- ・ 居間室温が 3℃以上上昇すると、腰痛の頻度が低くなる可能性がある。

B6. 身体活動と温熱環境

住宅内で座位時間が長くなると、総死亡リスクが高くなるといわれている。我が国では、コタツの使用やトイレや脱衣所のような非居室が寒い住宅が多いため、座位行動が長時間になる可能性が高いと推察される。そこで、冬季の暖房使用と住宅内の座位行動・身体活動との関連性が検討された。分析には調査 4 年間に得られた 3,482 名のデータが用いられ、線形混合モデルにより関連因子の有意性が評価されている。その結果、以下の知見が提示された。

- ・ 断熱性能が低い住宅では、暖房を適切に使用し、居室・非居室を暖かく保つことで、男女とも座位行動が抑制され、身体活動を促進させる可能性がある。
- ・ 居室では、局所暖房を使用せずに部屋を暖める暖房、脱衣所・トイレなどの非居室では、寒さを我慢せず滞在時のみでも暖房することが重要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：高血圧治療ガイドライン 2019，高血圧学会，2019 年 3 月
- 2) 一般社団法人 日本サステナブル建築協会：スマートウェルネス住宅等推進調査事業 報告書，令和 3 年 3 月

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
健康増進に関わる住宅環境に関する国際機関の動向と関連文献等の調査

分担研究者 東 賢一 近畿大学 医学部 准教授
研究協力者 中間 千香子 近畿大学 医学部 助教

研究要旨

住環境による居住者の健康影響として、主として室内環境化学物質に起因するシックハウス症候群や化学物質過敏症、真菌・ダニ等によるアレルギー疾患、室内温度に起因する高血圧、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管障害等の多様な疾病が示唆されている。本分担研究では、主として生活習慣病等に関わる住宅環境要因について、世界保健機関（WHO）の動向や関連文献を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめた。WHOでは、2018年11月に住宅と健康のガイドラインを公表して以降、これらのガイドラインを各国がどのように実施できるかについての議論が行われてきた。とりわけアフリカやアジア等の途上国を中心に議論が進められ、2020年1月にはジュネーブで会合が開催された。但し、ガイドラインをどのように実行するかについては、各国の社会経済状況の影響を大きく受けることもあり、各国におけるWHOの住宅と健康のガイドラインの実践をサポートする目的で、各国における健康住宅に関係する法規制等をレビューして「Repository: 所蔵庫」としてとりまとめたものを2021年1月に公表した。また、COVID-19の世界的流行の状況下において、基本的な感染予防策に加えて、予防的措置として、適度な室内換気を確保することや、そのための改善方法に関するロードマップを2021年3月に公表した。その他の文献調査では、建築物室内の温度、湿度、換気と居住者の健康影響との関係に関する文献レビュー、ダスト中準揮発性有機化合物（SVOC）の指針値に関する検討結果について、国際雑誌に論文として公表した。また近年、住宅環境として、住宅周辺の緑化環境（Greenness）が生活習慣病（循環器疾患、悪性腫瘍等）のリスク低減に関与することを示唆する疫学研究が欧米諸国で報告されている。住環境による健康増進に向けた新たな分野として、このことに関する疫学研究のレビューを行った。緑化環境から期待される事象としては、自然緑化や人工的な緑化によって、ストレスや不安の緩和、大気汚染や騒音の低減、ヒートアイランド化の低減、身体活動の促進がある。文献レビューの結果、緑化環境との関係が示唆されるアウトカムとして、総死亡、虚血性心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、メンタルヘルス、肥満との関係が示唆されていた。

A. 研究目的

住環境による居住者の健康影響としては、室内環境化学物質に起因するシックハウス症候群、真菌・ダニ等によるアレルギー疾患、室内温度に起因する高血圧、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管障害等の多様な疾病が示唆されている。このう

ち室内環境化学物質については、国際機関や国内外で室内空気中濃度の指針値設定等の対応がとられてきた。しかしながら、引き続き課題が残されており、国内外で取り組みが進められている。また、世界保健機関（WHO）は2018年に「住宅と健康のガイドライン（Housing and Health

Guidelines)」を公表し、過剰な暑さや寒さ(excess heat and cold)、住居内の過密性(感染症対策)(crowding)、住居内のアクセスのしやすさ(バリアフリーなどの高齢者や障害者対応)：(accessibility of housing for people with functional impairments)、傷害要因に対する安全性(ベランダの手すり、階段の落差など)：(home injury)に関するガイドラインを作成した。

本分担研究では、主として生活習慣病等に関わる住宅環境要因について、WHOの動向や関連文献を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめた。

B. 研究方法

本分担研究者の東はWHOの住宅と健康のガイドライン開発グループのメンバーであり、WHOの動向については会合の状況や公表資料等をもとにとりまとめる。またその他、関連する報告書、関連学会の資料、関連論文をインターネットおよび文献データベースで調査する。

(倫理面での配慮)

本研究は、公表されている既存資料を中心とした情報収集を行った後、それらの整理を客観的におこなうものであり、特定の個人のプライバシーに係わるような情報を取り扱うものではない。資料の収集・整理にあたっては、公平な立場をとり、事実のみに基づいて行う。本研究は、動物実験および個人情報を取り扱うものではなく、研究倫理委員会などに諮る必要のある案件ではないと判断している。

C. 研究結果及び考察

C1. WHOの住宅と健康のガイドラインの状況

C1.1. 住宅と健康のガイドラインの概要

これまでWHOでは、居住環境の衛生に対するガイドラインとして、室内空気質ガイドライン(汚染物質、湿気とかび、家庭内での燃料の燃焼)、飲料水質ガイドライン、夜間騒音ガイドライン、石綿や鉛汚染に対する勧告、ラドンハンドブック、受動喫煙防止の政策提言を公表してきた。しかし

ながら、健康住宅の基本原則や近年の調査結果等を踏まえると、過剰な暑さや寒さ(excess heat and cold)、住居内の過密性(crowding, 感染症対応)、住居内のアクセスのしやすさ(accessibility of housing for people with functional impairments, バリアフリーなどの高齢者や障害者対応)、傷害要因に対する安全性(home injuries, ベランダの手すり、階段の落差など住居内負傷への対応)の4項目に対して新たにガイドラインを開発すべきと判断した。そして、既往のガイドラインの要約を統合して包括的な住宅と健康のガイドラインを開発し、2018年11月に公表した。

住宅と健康のガイドラインでは、室温の低下により血圧の上昇がみられ、循環器疾患のリスクが高まること、また、COPDや小児の喘息のリスクが上昇することが過剰な寒さによる健康影響としてあげられた。そこで、室内の寒冷による健康影響を防止するために十分な室温を確保すること、具体的な室温としては、温暖または寒冷な気候の国では寒冷期の室温として18℃以上を推奨することがガイドラインとして勧告された。なお、建物における断熱に関しては、断熱手段によって断熱効果が異なるため、具体的な断熱手段までは勧告せずに、寒冷期を有する地域では効果的で安全な断熱手段を導入することがガイドラインとして勧告された。室温18℃以上の勧告については、高齢者、小児、慢性疾患(特に循環器疾患)を有する居住者等の高感受性集団に対しては、長期間の影響等に関してさらに科学的知見を充実すべきであることから、18℃よりも高い温度が必要となるかもしれないことが補足されている。

室内での過剰な暑さでは、睡眠障害、循環器疾患、血圧上昇のリスクが高まるとし、外気温が高い地域では室内における過剰な暑さを防ぐための対策をとることがガイドラインとして勧告された。なお、過剰な暑さに関しては、住宅の室温と健康影響を直接評価した質の高い研究が極めて少なく、具体的な室温を勧告するには至らなかった。

住居内の過密性に関しては、結核やインフルエンザ等の呼吸器感染症や、下痢や胃腸炎等を生じる感染症の二次感染リスク、精神的ストレスや睡

眠障害のリスクが高まることから、住居内の過密性を低減するための対策をとることがガイドラインとして勧告された。住居内のアクセスに関しては、落下や転倒等による傷害、生活の質の悪化、心理的影響のリスクが高まることから、身体障害者や高齢者がアクセスしやすい住宅を適切な割合で確保することがガイドラインとして勧告された。住居内の傷害要因に関しては、火傷、落下や転倒等による外傷のリスクが高まることから、住宅に安全装置（煙や一酸化炭素の警報器、階段のゲート、窓の柵など）を設置し、不測の傷害をもたらす有害要因を低減する手段をとることがガイドラインとして勧告された。

その他、飲料水の水質、空気質、有害物質（石綿、鉛、ラドン）、騒音、受動喫煙に関しては、既往のガイドラインが要約されて収載されている。

C1.2. 住宅と健康のガイドラインを満たす住宅の実現に向けた取り組み

WHO では、住宅と健康のガイドラインを公表後、これらのガイドラインを各国がどのように実施できるかについての議論が行われてきた。とりわけアフリカやアジア等の途上国を中心に議論が進められ、2020 年 1 月にはジュネーブで会合が開催された。但し、ガイドラインをどのように実行するかについては、各国の社会経済状況の影響を大きく受けることもあり、各国における WHO の住宅と健康のガイドラインの実践をサポートする目的で、各国における健康住宅に関係する法規制等をレビューして「Repository: 所蔵庫」としてとりまとめたものを 2021 年 1 月 28 日に公表した。なお、2020 年 1 月の会合の内容は、報告書としてのとりまとめを進めており、追って公開される予定である。

C1.3. 良質な室内換気のためのロードマップ

2020 年初めに新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界的に大流行し、現在も継続している。COVID-19 の主要な感染経路は、飛沫感染と接触感染である。しかしながら、エビデンスは不十分ではあるが、閉鎖空間で飛沫核感染（空気感染）が生じた可能性がある事例がいくつか報告されており、予防的措置として適度に換気を行

うことが推奨されている。

そこで WHO では、COVID-19 の状況下において、適度な室内換気を確保することや、そのための改善方法について、関連する専門家によるレビューを改めて行い、そのロードマップを 2021 年 3 月 1 日に公表した。

室内換気は、COVID-19 を含む呼吸器感染症の拡大を抑える（limit）包括的なパッケージの一部であるが、換気だけ（例え適切に実施されていても）では適切な保護レベルを提供するには不十分であり、マスク着用、手指消毒、身体的距離、咳エチケット、検査、接触者追跡、検疫、隔離、他の感染予防策が SARS-CoV-2 の二次感染を防止するには決定的に重要（critical）としたうえで、医療施設（WHO, 2009）、非住居施設（EN 16798-1）、住居施設（EN 16798-1）における適正な室内換気量や空気浄化装置の使用および改善策に関するロードマップ（WHO の医療施設に対する感染予防ガイドライン、欧州規格の換気基準等を取りまとめたもの）を公開している。建物のオーナーや管理者は、適切な状態で空調設備等が運用されているかをチェックするよう推奨している。

C2. 換気の悪い密閉空間を改善する換気方法

COVID-19 の感染拡大に対する予防的措置として、適度に換気を行うことを推奨するにあたり、日本では厚生労働省から、「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気量として一人あたり毎時 30m³ の必要換気量（窓の開放による方法では、換気回数を毎時 2 回以上）が推奨されている。しかしながら、換気を過度に意識して実施することにより、夏場であれば室内温度が上昇して熱中症のリスクが増大し、冬場であれば室内温度が低下して血圧上昇や虚血性心疾患等の循環器疾患のリスクが増大することが懸念される。

そこで、厚生労働省の新型コロナウイルス対策本部では、COVID-19 の予防と夏期の熱中症や冬期の循環器疾患等の予防をどのように両立させるかについて、本研究班の分担研究者の一部の協力のもと、推奨される方法を取りまとめて公表した。

推奨方法としては、夏期であれば、居室の温度および相対湿度を 28℃以下および 70%以下に維

持できる範囲内で、2方向の窓を常時、できるだけ開けて、連続的に室内に空気を通すこと。冬期であれば、居室の温度および相対湿度を18℃以上かつ40%以上に維持できる範囲内で、暖房器具を使用しながら、一方向の窓を常時開けて、連続的に換気を行うこととしている。

C3. 室内環境要因に関する文献レビュー

C3.1. 建築物室内の温度、湿度、換気と居住者の健康影響との関係に関する文献レビュー

欧州の知人とともに、標記の文献レビューを実施し、国際雑誌で公表した。温度に関しては、WHOの住宅と健康のガイドラインで推奨温度が示されている。健康影響を指標とした場合（WHOの住宅と健康ガイドライン）以外では、労働生産性に対する適正温度の推奨範囲は22～24℃と報告した。また、健康、労働生産性、感染リスクを指標とした相対湿度の適正範囲は40～60%、換気は急性及び慢性的な健康影響のリスクを低減し、生産性を改善することを近年の研究のレビューの結果として報告した。

C3.2. ダスト中準揮発性有機化合物（SVOC）の指針値に関する検討

フランス環境労働衛生安全庁（ANSES）は、室内ダスト中化学物質のガイドラインの検討を行っている。但し、その方法論を検討するにあたり、各国の専門家からの意見を収集しており、2019年9月に非公開の国際ワークショップ「Technical workshop on reference values for indoor dust」をパリで開催した。分担研究者の東は、健康リスク評価の専門家として招聘されて本ワークショップに出席した。

ANSESは、室内ダスト中化学物質のガイドラインとして、フタル酸エステル類と鉛のガイドラインの検討を行っている。本ワークショップでの議論の内容は、国際雑誌「Indoor Air」に原著論文として出版された。なお、室内ダスト中のガイドラインの設定に関しては、ダストのサンプリングや測定方法などに課題があり、明確な結論を出すには至らなかった。しかしながら、SVOCの曝露経路は、吸入曝露、経口曝露、経皮曝露と複数存在し、ダスト、空気中ガス、空気中微粒子、飲食物と

曝露媒体も複数存在する。これらの媒体からの総体内負荷量を減らすことが健康影響を防止するうえで重要であり、室内ダスト中化学物質のガイドラインの設定が政策の一部として重要であることを勧告した。

C4. 生活習慣病と緑化環境（Greenness）に関する文献レビュー

近年、住宅環境として、住宅周辺の緑化環境が生活習慣病（循環器疾患、悪性腫瘍等）のリスク低減に関与することを示唆する疫学研究が欧米諸国で報告されている。住環境による健康増進に向けた新たな分野として、このことに関する疫学研究のレビューを行った。

Pubmedのデータベース初期から2020年11月までの期間で検索を行った結果、180件が出力された。緑化環境から期待される事象としては、自然緑化や人工的な緑化によって、ストレスや不安の緩和、大気汚染や騒音の低減、ヒートアイランド化の低減、身体活動の促進がある。文献レビューの結果、緑化環境との関係が示唆されるアウトカムとして、総死亡、虚血性心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、メンタルヘルス、肥満との関係が示唆されていた。

D. 総括

WHOでは、2018年11月に住宅と健康のガイドラインを公表して以降、これらのガイドラインを各国がどのように実施できるかについての議論が行われてきた。とりわけアフリカやアジア等の途上国を中心に議論が進められ、2020年1月にはジュネーブで会合が開催された。但し、ガイドラインをどのように実行するかについては、各国の社会経済状況の影響を大きく受けることもあり、各国におけるWHOの住宅と健康のガイドラインの実践をサポートする目的で、各国における健康住宅に関する法規制等をレビューして「Repository: 所蔵庫」としてとりまとめたものを2021年1月28日に公表した。また、COVID-19の世界的流行の状況下において、基本的な感染予防策に加えて、予防的措置として、適度な室内換気を確保することや、そのための改善方法に関

するロードマップを2021年3月1日に公表した。その他の文献調査では、建築物室内の温度、湿度、換気と居住者の健康影響との関係に関する文献レビュー、ダスト中準揮発性有機化合物 (SVOC) の指針値に関する検討結果について、国際雑誌に論文として公表した。また、近年、住宅環境として、住宅周辺の緑化環境 (Greenness) が生活習慣病 (循環器疾患、悪性腫瘍等) のリスク低減に関与することを示唆する疫学研究が欧米諸国で報告されている。住環境による健康増進に向けた新たな分野として、このことに関する疫学研究のレビューを行った。緑化環境から期待される事象としては、自然緑化や人工的な緑化によって、ストレスや不安の緩和、大気汚染や騒音の低減、ヒートアイランド化の低減、身体活動の促進がある。文献レビューの結果、緑化環境との関係が示唆されるアウトカムとして、総死亡、虚血性心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、メンタルヘルス、肥満との関係が示唆されていた。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hayashi M, Yanagi U, Azuma K, Kagi N, Ogata M, Morimoto S, Hayama H, Mori T, Kikuta K, Tanabe S, Kurabuchi T, Yamada H, Kobayashi K, Kim H, Kaihara N. Measures against COVID-19 concerning Summer Indoor Environment in Japan. *Japan Architectural Review* 2020;3(4):423–434. <https://doi.org/10.1002/2475-8876.12183>.
- 2) Azuma K, Yanagi U, Kagi N, Kim H, Ogata M, Hayashi M. Environmental factors involved in SARS-CoV-2 transmission: Effect and role of indoor environmental quality in the strategy for COVID-19 infection control. *Environ Health Prev Med* 2020;25:66. <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00904-2>.
- 3) Wolkoff P, Azuma K, Carrer P. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: the role of indoor temperature, air humidity, and ventilation.

Int J Hyg Environ Health 2021;233:113709. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113709.

- 4) Glorennec P, Shendell DG, Rasmussen PE, Waeber R, Egeghy P, Azuma K, Pelfrène A, Le Bot B, Esteve W, Perouel G, Pernelet Joly V, Noack Y, Delannoy M, Keirsbulck M, Mandin C. Towards setting public health guidelines for chemicals in indoor settled dust? *Indoor Air* 2021;31(1):112–115. doi: 10.1111/ina.12722.
- 5) 東 賢一. SARS-CoV-2 の伝播に関わる環境要因. *空気清浄* Vol 58, No.3, pp. 124–129, 2020.
- 6) 東 賢一. 世界保健機関 (WHO) による「住宅と健康のガイドライン」. 公衆衛生, in press, 2021.

2. 学会発表

- 1) 東 賢一. リスク評価の考え方. 令和2年度空気調和・衛生工学会大会ワークショップ, 福井, 2020年9月18日.
- 2) 東 賢一. 世界保健機関 (WHO) による「住宅と健康のガイドライン」. 第79回日本公衆衛生学会総会シンポジウム, 京都, 2020年10月22日.

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

詳細データ

1. WHO の住宅と健康のガイドラインの状況

1-1. 住宅と健康のガイドラインの概要

WHO では近年、環境における不均衡または不平等（environmental inequality）の問題に取り組んでいる。このような問題は、健康における不均衡や不平等をもたらす。特に WHO は、住宅における不衛生や不安全な状態を重要な問題と位置づけている。住宅における主要な健康リスクは、衛生状態が十分ではない地域では、害虫媒介感染症、水系感染症、空気感染症（結核など）、自然災害後の建築物で生じる感染症など、伝染性疾患（Communicable diseases: CDs）が主要な健康リスク要因であった。しかし近年は、喘息、慢性閉塞性肺疾患、その他の呼吸器疾患、循環器疾患（心血管系疾患、脳血管障害）、悪性腫瘍、肥満のまん延（小児含む）、傷害、生活福祉、精神保健などの非伝染性疾患（Noncommunicable diseases: NCDs）が主要な健康リスクとして取り上げられている。

表 1 WHO の住宅と健康のガイドラインの要約

要因	勧告内容	勧告のレベル	健康影響等
過剰な寒さ	・寒冷による健康影響を防止するために十分な室温を確保する ・温暖または寒冷な気候の国では、寒冷期の室温として 18℃以上を提案する 寒冷期を有する地域では、効果的で安全な断熱手段を導入する	強 条件付き	・呼吸器疾患の増悪（慢性閉塞性肺疾患[COPD]、小児の喘息） ・血圧上昇（循環器疾患）
過剰な暑さ	外気温が高い地域では、室内における過剰な暑さを防ぐための対策をとる	条件付き	睡眠障害、循環器疾患、血圧上昇、死亡（外気温）
住居内の過密性	住居内の過密性を低減するための対策をとる	強	結核やインフルエンザ等の呼吸器感染症、下痢や胃腸炎、心の健康、睡眠障害
住居内のアクセス	身体障害者や高齢者がアクセスしやすい住宅を適切な割合で確保する	強	落下や転倒等による傷害、生活の質（QOL）の悪化、心理的影響
傷害要因	住宅に安全装置（煙や一酸化炭素の警報器、階段のゲート、窓の柵など）を設置し、不測の傷害をもたらす有害要因を低減する手段をとる	強	火傷、落下や転倒等による外傷

WHO: WHO Housing and Health Guidelines. World Health Organization, Geneva, 2018.

これまで WHO では、居住環境の衛生に対するガイドラインとして、室内空気質ガイドライン（汚染物質、湿気とかび、家庭内での燃料の燃焼）、飲料水質ガイドライン、夜間騒音ガイドライン、石綿や鉛汚染に対する勧告、ラドンハンドブック、受動喫煙防止の政策提言を公表してきた。しかしながら、健康住宅の基本原則や近年の調査結果等を踏まえると、過剰な暑さや寒さ（excess heat and cold）、住居内の過密性（crowding, 感染症対応）、住居内のアクセスのしやすさ（accessibility of housing for people with functional impairments, バリアフリーなどの高齢者や障害者対応）、傷害要因に対する安全性（home injuries, ベランダの手すり、階段の落差など住居内負傷への対応）の 4 項目に対して新たにガイドラインを開発すべきと判断した。そして、既往のガイドラインの要約を統合して包括的な住宅と健康のガイドラインを開発し、2018 年 11 月に公表した¹⁾。

WHO の住宅と健康のガイドラインの要約を表 1 に示す。室温の低下により血圧の上昇がみられ、循環器疾患のリスクが高まること、また、COPD や小児の喘息のリスクが上昇することが過剰な寒さによる健康影響としてあげられた。そこで、室内の寒冷による健康影響を防止するために十分な室温を確保すること、具体的な室温としては、温暖または寒冷な気候の国では寒冷期の室温として 18℃以上を推奨することがガイドラインとして勧告された。なお、建物における断熱に関しては、断熱手段によって断熱効果が異なるため、具体的な断熱手段までは勧告せずに、寒冷期を有する地域では効果的で安全な断熱手段を導入することがガイドラインとして勧告された。室温 18℃以上の勧告については、高齢者、小児、慢性疾患（特に循環器疾患）を有する居住者等の高感受性集団に対しては、長期間の影響等に関してさらに科学的知見を充実すべきであることから、18℃よりも高い温度が必要となるかもしれないことが補足されている。

表 2 過剰な寒さに関する今後の研究

項目	今後の研究に関する勧告
全体	<ul style="list-style-type: none"> ・発展途上国、特にアフリカ地域における研究 ・一時的な極度の寒さ（ピーク温度）、慢性的な寒冷曝露（長期間の平均的な低温状態）、累積的な寒冷曝露を考慮した曝露／反応の関係 ・断熱に関する研究では、より質の高い研究デザイン（無作為化臨床試験 RCT、外気温・換気・熱の利用・熱効率などの交絡因子の調整、断熱性を独立して評価、自己申告以外の客観的な健康指標）
対象集団	<ul style="list-style-type: none"> ・全集団が対象、特に高齢者、小児、慢性疾患を有する居住者などの長時間在室者で寒さによる健康影響の経験を有するもの ・寒さによる健康影響の閾値が異なるかどうか（18℃が全集団に適切かどうか）
介入	<ul style="list-style-type: none"> ・室内温度を健康なレベルにするための政策や介入に関する研究（断熱材の設置、耐候性の向上、ソーラーパネル等を利用した暖房の改善など） ・介入の効果に関する比較研究
アウトカム	<ul style="list-style-type: none"> ・室内温度／死亡・疾病、循環器疾患、喘息、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、感染症、うつ病 ・相対湿度や換気量も考慮

表 3 過剰な暑さに関する今後の研究

項目	今後の研究に関する勧告
全体	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅の室内温度と健康を直接評価した質の高い研究（外気温の研究が多く、室内温度の研究はほとんど無い） ・一時的な極度の暑さ（ピーク温度）、慢性的な暑熱曝露（長期間の平均的な高温状態）、累積的な暑熱曝露を考慮した曝露／反応の関係
対象集団	<ul style="list-style-type: none"> ・全集団が対象、特に高齢者、小児、女性、肥満、慢性疾患を有する居住者などの長時間在室者で暑さによる健康影響の経験を有するもの ・熱による健康影響の閾値が異なるかどうか
介入	<ul style="list-style-type: none"> ・室内温度を低下させる手段を用いた介入研究（換気、室内温度の低い住宅への移動、その他）
アウトカム	<ul style="list-style-type: none"> ・死亡・疾病、特に循環器疾患、血圧、呼吸器症状、睡眠障害、熱中症、異常高熱、脱水症

室内での過剰な暑さでは、睡眠障害、循環器疾患、血圧上昇のリスクが高まるとし、外気温が高い地域では室内における過剰な暑さを防ぐための対策をとることがガイドラインとして勧告された。なお、過剰な暑さに関しては、住宅の室温と健康影響を直接評価した質の高い研究が極めて少なく、具体的な室温を勧告するには至らなかった。表 2 及び表 3 に、過剰な寒さや暑さに対する今後の研究に関する WHO の勧告を示す¹⁾。

住居内の過密性に関しては、結核やインフルエンザ等の呼吸器感染症や、下痢や胃腸炎等を生じる感染症の二次感染リスク、精神的ストレスや睡眠障害のリスクが高まることから、住居内の過密性を低減するための対策をとることがガイドラインとして勧告された。住居内のアクセスに関しては、落下や転倒等による傷害、生活の質の悪化、心理的影響のリスクが高まることから、身体障害者や高齢者がアクセスしやすい住宅を適切な割合で確保することがガイドラインとして勧告された。住居内の傷害要因に関しては、火傷、落下や転倒等による外傷のリスクが高まることから、住宅に安全装置（煙や一酸化炭素の警報器、階段のゲート、窓の柵など）を設置し、不測の傷害をもたらす有害要因を低減する手段をとることがガイドラインとして勧告された。

1－2．住宅と健康のガイドラインを満たす住宅の実現に向けた取り組み

WHO では、住宅と健康のガイドラインを公表後、このガイドラインを各国がどのように実行するかについての議論が実施されてきた。とりわけアフリカやアジア等の途上国を中心に議論が進められ、2020 年 1 月にはジュネーブで会合が開催された。但し、ガイドラインをどのように実行するかについては、各国の社会経済状況の影響を大きく受けることもあり、各国における WHO の住宅と健康のガイドラインの実践をサポートする目的で、各国における健康住宅に関係する法規制等をレビューして「Repository: 所蔵庫」としてとりまとめたものを 2021 年 1 月 28 日に公表した²⁾。なお、2020 年 1 月の会合の内容は、報告書としてのとりまとめを進めており、追って公開される予定である。



1－3．良質な室内環境のためのロードマップ

2020年初めに新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界的に大流行し、現在も継続している。COVID-19の主要な感染経路は、飛沫感染と接触感染である。しかしながら、エビデンスは不十分ではあるが、閉鎖空間で飛沫核感染（空気感染）が生じた可能性がある事例がいくつか報告されており、予防的措置として適度に換気を行うことが推奨されている。

そこでWHOでは、COVID-19の状況下において、適度な室内換気を確保することや、そのための改善方法について、関連する専門家によるレビューを改めて行い、そのロードマップを2021年3月1日に公表した³⁾。

室内換気は、COVID-19を含む呼吸器感染症の拡大を抑える（limit）包括的なパッケージの一部であるが、換気だけ（例え適切に実施されていても）では適切な保護レベルを提供するには不十分であり、マスク着用、手指消毒、身体的距離、咳エチケット、検査、接触者追跡、検疫、隔離、他の感染予防策がSARS-CoV-2の二次感染を防止するには決定的に重要（critical）としたうえで、医療施設（WHO, 2009）、非住居施設（EN 16798-1）、住居施設（EN 16798-1）における適正な室内換気量や空気浄化装置の使用および改善策に関するロードマップ（WHOの医療施設に対する感染予防ガイドライン、欧州規格の換気基準等を取りまとめたもの）を公開している（表4）。建物のオーナーや管理者は、適切な状態で空調設備等が運用されているかをチェックするよう推奨している。



Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19

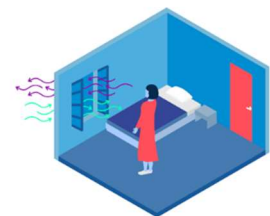


表 4 各施設における最小要求換気量の目安

	自然換気	機械換気
医療施設（検疫施設を含む）	1) エアロゾル手技の実施現場 160 L/s/患者または 12 回/h 2) 他の現場 60 L/s/患者または 6 回/h	1) エアロゾル手技の実施現場 160 L/s/患者または 12 回/h 2) 他の現場 60 L/s/患者または 6 回/h
非居住施設（職場、学校、宿泊施設、宗教施設、商業施設、公共施設等）	10 L/s/人（EN 16798-1）	10 L/s/人（EN 16798-1）
居住施設	10 L/s/人（EN 16798-1）	10 L/s/人（EN 16798-1）

WHO (2009) Natural ventilation for infection control in health-care settings: WHO guidelines. Geneva: World Health Organization.

<参考文献>

- 1) WHO: WHO Housing and Health Guidelines. World Health Organization, Geneva, 2018.
- 2) WHO: Policies, regulations and legislation promoting healthy housing: a review. World Health Organization, Geneva, 2021.
- 3) WHO: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19. World Health Organization, Geneva, 2021.

2. 換気の悪い密閉空間を改善する換気方法

COVID-19 の感染拡大に対する予防的措置として、適度に換気を行うことを推奨するにあたり、日本では厚生労働省から、「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気量として一人あたり毎時 30m³ の必要換気量（窓の開放による方法では、換気回数を毎時 2 回以上）が推奨されている。しかしながら、換気を過度に意識して実施することにより、夏場であれば室内温度が上昇して熱中症のリスクが増大し、冬場であれば室内温度が低下して血圧上昇や虚血性心疾患等の循環器疾患、呼吸器疾患のリスクが増大することが懸念される。

そこで、厚生労働省の新型コロナウイルス対策本部では、COVID-19 の予防と夏期の熱中症や冬期の循環器疾患等の予防をどのように両立させるかについて、本研究班の分担研究者の一部の協力のもと、これらのことに関する最新のエビデンスを整理し、推奨される方法を取りまとめ、厚生労働省のホームページに夏期（2020 年 6 月 17 日）および冬期（2020 年 11 月 27 日）にバックグラウンド資料とリーフレットを公表した。

推奨方法としては、夏期であれば、居室の温度および相対湿度を 28℃以下および 70%以下に維持できる範囲内で、2 方向の窓を常時、できるだけ開けて、連続的に室内に空気を通すこと。冬期であれば、居室の温度および相対湿度を 18℃以上かつ 40%以上に維持できる範囲内で、暖房器具を使用しながら、一方向の窓を常時開けて、連続的に換気を行うこととしている。

～ 換気機能のない冷暖房設備を使っている商業施設等の皆さまへ ～

熱中症予防に留意した「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気の方法

換気機能のない冷暖房設備（循環式エアコン）※1しか設置されていない商業施設等の場合、外気温が高いときに、必要換気量を満たすための換気（30分ごとに1回、数分間窓を全開にする）※2を行うと、ビル管理法で定める居室内の温度および相対湿度の基準（28℃以下・70%以下）※3を維持できないときがあります。

新型コロナウイルス感染症のリスク要因の一つである「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気と、熱中症予防を両立するため、以下の点に留意してください。

窓を開けて換気する場合の留意点

- 居室の温度および相対湿度を28℃以下および70%以下に維持できる範囲内で、2方向の窓を常時、できるだけ開けて、連続的に室内に空気を通すこと※4。
 - この際、循環式エアコンの温度をできるだけ低く設定すること。
 - 1方向しか窓がない場合は、ドアを開けるか、天井や壁の高い位置にある窓を追加で開けること。
- 居室の温度および相対湿度を28℃以下および70%以下に維持しようとする、窓を十分に開けられない場合は、窓からの換気と併せて、可搬式の空気清浄機を併用※5することは換気不足を補うために有効であること。

空気清浄機を併用する際の留意点

- ◆ 空気清浄機は、HEPAフィルタによる過式で、かつ、風量が5m³/min程度以上のものを使用すること。
- ◆ 人の居場所から10m²(6畳)程度の範囲内に空気清浄機を設置すること。
- ◆ 空気の流れを発生させないように、外気を取り入れる風向きと空気清浄機の風向きを一致させること※6。

熱中症の予防のためには、こまめな水分補給や健康管理など※7にも留意が必要です。



リーフレット

<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000640917.pdf>

参考資料

<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000640920.pdf>

～ 商業施設等の管理者の皆さまへ ～

冬場における「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気の方法

外気温が低いときに、「換気の悪い密閉空間」を改善する換気と、室温の低下による健康影響の防止を両立するため、以下の点に留意してください。

✓「換気の悪い密閉空間」は新型コロナウイルス感染症のリスク要因の一つに過ぎず、一人あたりの必要換気量を満たすだけで、感染を確実に予防できるわけではなく、人が密集した空間や密接な接触を避ける措置を併せて実施する必要があります。

推奨される換気の方法

① 窓の開放による方法

換気機能を持つ冷暖房設備※や機械換気設備が設置されていない、または、換気量が十分でない商業施設等は、以下に留意して、窓を開けて換気してください。

※ 冷暖房設備本体に屋内空気を取り入れ口がある（換気用ダクトにつながっていない）場合、室内の空気を循環させるだけで、外気を取り入れ機能はないことに注意してください。

- 居室の温度および相対湿度を18℃以上かつ40%以上に維持できる範囲内で、暖房器具を使用※しながら、一方向の窓を常時開けて、連続的に換気を行うこと。
- ※ 加湿器を併用することも有効です。
- 居室の温度および相対湿度を18℃以上かつ40%以上に維持しようとする、窓を十分に開けられない場合は、窓からの換気と併せて、可搬式の空気清浄機を併用すること。

窓開け換気による室温変化を抑えるポイント

- ◆ 一方向の窓を少しだけ開けて常時換気をする方が、室温変化を抑えられます。窓を開ける幅は、居室の温度と相対湿度をこまめに測定しながら調節してください。
- ◆ 人がいない部屋の窓を開け、廊下を経由して、少し暖まった状態の新鮮な空気を人のいる部屋に取り入れること（二段階換気）も、室温変化を抑えるのに有効です。
- ◆ 開けている窓の近くに暖房器具を設置すると、室温の低下を防ぐことができますが、燃えやすい物から距離をあけるなど、火災の予防に注意してください。



冬場における「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気の方法

https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_15102.html

感染拡大防止と医療提供体制の整備

https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kansenkakudaiboushi-iryouteikyoku.html#h2_6

3. 室内環境要因に関する文献レビュー

3-1. 建築物室内の温度、湿度、換気と居住者の健康影響との関係に関する文献レビュー

欧州の知人とともに、標記の文献レビューを実施し、国際雑誌で公表した。温度に関しては、WHOの住宅と健康のガイドラインで推奨温度が示されている。健康影響を指標とした場合（WHOの住宅と健康ガイドライン）以外では、労働生産性に対する適正温度の推奨範囲は22～24℃と報告した。また、健康、労働生産性、感染リスクを指標とした相対湿度の適正範囲は40～60%、換気は急性及び慢性的な健康影響のリスクを低減し、生産性を改善することを近年の研究のレビューの結果として報告した。

Peder Wolkoff, Kenichi Azuma, Paolo Carrer. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: the role of indoor temperature, air humidity, and ventilation. Int J Hyg Environ Health 2021;233:113709. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113709.

3-2. ダスト中準揮発性有機化合物 (SVOC) の指針値に関する検討

フランス環境労働衛生安全庁 (ANSES) は、室内ダスト中化学物質のガイドラインの検討を行っている。但し、その方法論を検討するにあたり、各国の専門家からの意見を収集しており、2019年9月に非公開の国際ワークショップ「Technical workshop on reference values for indoor dust」をパリで開催した。分担研究者の東は、健康リスク評価の専門家として招聘されて本ワークショップに出席した。

ANSES は、室内ダスト中化学物質のガイドラインとして、フタル酸エステル類と鉛のガイドラインの検討を行っている。本ワークショップでの議論の内容は、国際雑誌「Indoor Air」に原著論文として出版された。なお、室内ダスト中のガイドラインの設定に関しては、ダストのサンプリングや測定方法などに課題があり、明確な結論を出すには至らなかった。しかしながら、SVOC の曝露経路は、吸入曝露、経口曝露、経皮曝露と複数存在し、ダスト、空気中ガス、空気中微粒子、飲食物と曝露媒体も複数存在する。これらの媒体からの総体内負荷量を減らすことが健康影響を防止するうえで重要であり、室内ダスト中化学物質のガイドラインの設定が政策の一部として重要であることを勧告した。

Glorennec P, Shendell DG, Rasmussen PE, Waeber R, Egeghy P, Azuma K, Pelfrène A, Le Bot B, Esteve W, Perouel G, Pernelet Joly V, Noack Y, Delannoy M, Keirsbulck M, Mandin C. Towards setting public health guidelines for chemicals in indoor settled dust? Indoor Air 2021;31(1):112-115. doi: 10.1111/ina.12722.

4. 生活習慣病と緑化環境 (Greenness) に関する文献レビュー

近年、住宅環境として、住宅周辺の緑化環境が生活習慣病（循環器疾患、悪性腫瘍等）のリスク低減に関与することを示唆する疫学研究が欧米諸国で報告されている。住環境による健康増進に向けた新たな分野として、このことに関する疫学研究のレビューを行った。以下に概要を示す。

4-1. 文献検索方法

Pubmed に 検 索 式 ((greenness[Title/Abstract]) OR (green space[Title/Abstract])) AND ((cardiovascular[Title/Abstract]) OR (cancer[Title/Abstract]) OR (mortality[Title/Abstract]))を入力し、データベース初期から 2020 年 11 月までで 180 件の出力を得た。

4-2. 結果の概要

(1)背景

近年、Greenness と健康への影響が少しずつ明らかになり、注目されている。植生や近隣の Greenness が健康に良い影響を与えるメカニズムは十分には分かっていないが、Greenness がストレスや不安を和らげ、大気汚染や騒音を減らし、気温が高温になるのを和らげ、身体活動を促進させることと関係していることが報告されている[1]。住宅街の緑はまた、社会的な交流を生み出す可能性がある[1]。Greenness の健康への影響に関する研究は、循環器疾患などの慢性疾患の環境要因への新しい知見を提供し、循環器疾患とその臨床症状を予防するための実用的な Greenness に基づく戦略の開発に情報を与える可能性がある[2]。

Greenness は通常、参加者の住所とリンクさせた衛星情報の植生指数 (normalized difference

vegetation index (NDVI) または土地利用データベースを使用して測定される。Greenness は全死亡、心血管疾患を防ぎ、メンタルヘルスを改善することが報告されている。また、Greenness と身体活動の間に正の相関があることが報告されており、また緑と体重の間に負の関連があるという報告がされている。

(2) Greenness が健康に与えるメカニズム

Greenness が健康にプラスの影響を与えるための多くのメカニズムが示唆されている。Biophilia とは、人間が自然、植物、生物に親和性を持つように進化したことを示唆するものであり [3]、これに基づいて、ウルリッヒの心理進化論は、自然への曝露が認知に直接的な回復効果をもたらし、ストレスを軽減する可能性があるとして仮定している [4]。Greenness はまた、社会的活動の機会を提供し、社会的なつながりを強める可能性があり、社会的な結束や強い社会的なつながりの存在は、健康に良い影響を与える [5]。また、自然環境は、日常的な身体活動とレクリエーションの身体活動の両方の場所を提供する [6]。植生は大気汚染への曝露を緩衝し、オゾン、粒子状物質、NO₂、SO₂、および一酸化炭素を空気から除去し、有害な騒音への曝露を減らし、熱ストレス時の不快感を軽減する可能性がある [7]。

(3) Greenness の各種疾患への影響

1) 全死亡

Greenness は全死亡に影響を与える可能性があることが報告されている。Greenness に関する最初の全死亡に関する研究が、我が国で行われた。Takano, T らは、ベースラインでの居住環境の特徴について、高齢の参加者らに尋ね、5 年生存率は、住居近くの並木道を報告した人々の中で最も高かった [8]。Yuan らの観察研究を対象としたレビューでは、22 の観察研究のうちのほとんどで全死亡と循環器疾患のリスクが低下したことを報告している [9]。また、Yuan, Y. らは 8 つのコホート研究を含むメタアナリシスでは、高齢者では greenness への曝露(normalized difference vegetation index (NDVI) の 0.1 ユニットの増加)は、全死亡の減少と関連したことを報告している(pooled hazard ratios (HR) (95% confidence interval (CI) = 0.99 (0.97, 1.00))。Rojas-Rueda D らは、システマティックレビューで、9 つの研究のうち 7 つで 500 m 以下の緩衝地帯での 0.1 NDVI あたりの周囲の緑の増加と、すべての原因による死亡のリスクとの間には、有意な負の相関がみられたが、2 つの研究では関連性は見られなかったとしている [10]。参加者の住居から 500m 以下のバッファー内での 0.1NDVI の増加ごとのすべての原因による死亡率の HR は 0.96 (95%CI 0.94-0.97; I², 95%) であった。Aerts R らのグループは、ecological study で、residential greenness が与える影響は、全死亡に対しては限定的であると報告している [11]。

2) 心血管病、脳卒中

Greenness への曝露は、身体活動、ストレス、社会的関与、騒音、大気汚染への曝露のレベルに影響を与える可能性があり、心血管疾患のリスクを軽減させる可能性がある [2] [12-14]。Aerts R らのグループは、ecological study で大部分の研究が residential greenness が高い地域では、CVD のリスクが軽減されることを報告している [11]。Yeager, R.A. らは、いくつかの大規模疫学研究では、greenness と CVD のリスクが強い関係がみられることを報告しており、住居が Greenness に近いことは、心血管イベントと同様心血管病による死亡とも関係していることを報告している [2]。Yitshak-Sad らは、NDVI は心筋梗

塞と関係していることを報告している (OR 0.72($p<0.01$) for NDVI 0.1-0.2; and OR 0.52($p=0.270$) for NDVI >0.2) [15] Yuan, Y.らは8つのコホート研究を含むメタアナリシスで、高齢者では greenness への曝露(per 0.1 unit increase of NDVI)は、脳卒中による死亡 (pooled HR (95% CI) = 0.77 (0.59, 1.00)) の減少と関係したことを報告している[9]。Maas らは、オランダの一般開業医からの横断的罹患率データをレビューし、より住宅の緑が多い方が冠状動脈性心臓病のより低いオッズと関連していることを発見し[16]、オーストラリアでの横断的調査では、絶対的な緑との関連は見られなかったものの、家の周りの緑の変動が大きい成人の心臓病または脳卒中による入院のオッズが低いことが示された[17]。Villeneuve らは、カナダのオンタリオに拠点を置く前向き生存分析を実施し[18]、大気汚染への曝露を調整後、緑のレベルが高いほど、CVD、虚血性心疾患、脳卒中による死亡のリスクが低くなることを報告した。ただし、個人の喫煙のデータがなく、喫煙の補正は行っておらず、交絡因子の補正が十分に行えているとは言いがたい。また、Mitchell らによる英国全体の分析では、緑地のレベルが高いと、地域レベルの社会経済的地位による循環器死亡率の不平等が減少することが分かった[19]。Greenness と心血管病との関連を報告する研究は多いが、個人レベルの情報を用いた前向きな検討が今後必要である。

3) 高血圧、糖尿病

Astell-Burt らは、前向き研究において、Total green space [オッズ比 (OR) 0.993、95%信頼区間 (CI) 0.988~0.998]および tree canopy (0.984、0.978~0.989) が1%増加すると、糖尿病の罹患率が低くなり、tree canopy のみが1%増加すると、一般的な CVD のオッズが低くなることを報告している (0.996、0.993~0.999) [20]。糖尿病 (0.988、0.981~0.994)、高血圧 (0.993、0.999~0.997)、CVD (0.993、0.998~0.998) の発生率の低下は、tree canopy の1%の増加と関連していたが、Total green space では関連していなかった。また、横断研究において、Dzhambov らは、Greenness は、高血圧もしくは低血圧と 30-40%低いオッズと関係しており、2-3mmHg 低い収縮期血圧と関係していることを報告している[21]

4) 身体的活動量、肥満

Greenness は、ウォーキングやサイクリングなど、遊びや運動の場を提供することで、身体活動を促進する可能性がある[6]。多くの研究が、緑地と身体活動との関連を報告しており、近隣の緑が土地利用ファイルから導き出され、Greenness と成人の身体活動 (例：歩行時間、歩行維持、身体活動の推奨事項を満たす) との間の適度に正の関連がみられている一方[22-25]、いくつかの研究では関連がみられていない[26, 27]。個々の横断的研究は因果関係の判断が難しい可能性があるが、個人および地域レベルの潜在的な交絡因子 (年齢、性別、個人の社会経済的地位 (SES)、地域レベルの SES、および人口密度) の範囲を調整した後の研究間の強い一貫性を持って、Greenness が身体活動を促進する可能性があることを示唆している。James P らは、緑と身体活動の間の正の関連、および緑と体重の間の一貫性の低い負の関連を報告している[1]。

また、Greenness は、身体活動との関連性が考えられることから、肥満との関係も研究されている。一般に、近隣の緑が大きいほど、太りすぎや肥満の可能性が低くなる。Mowafi らは、近隣 SES の調整後に関連性はみられないことを[28]、Cummins and Fagg は、緑地が太りすぎや肥満のオッズの増加と関連していることを報告している[29]。また、性別による差も報告されている。ある研究では、緑地は男性

ではなく女性の太りすぎや肥満の可能性の低下と関連していたが[30]、別の研究では、男性では身体活動の可能性が低下し、太りすぎ/肥満が増加していたが、女性では太りすぎ/肥満が減少した[31]。これらの研究はほとんどが横断研究であるものの、潜在的な交絡因子（年齢、性別、人種、民族、SES、地域レベルのSESおよび都市性など）で補正されており、ほとんどの研究で、Greennessと肥満の間に負の相関があることを示している。しかしながら、交絡因子や性別による影響を考慮し、前向き研究が必要である。

5) メンタルヘルス

Greennessは、身体活動を促し、社会的関係を促進し、直接的な心理的な利益を提供することにより、メンタルヘルスを促進する可能性がある[3] [32]。緑とメンタルヘルスに関するほとんどの研究は、横断的、調査ベースであり、自己管理の臨床スケールを使用してメンタルヘルスの状態を評価しているが、一部の研究では医療記録を用いている[33, 34]。近隣の緑化または緑地へのアクセスの増加は、ストレスのリスクの低下、精神医学的病的状態の傾向、心理的苦痛、抑うつ症状、臨床的不安および抑うつ有病率、および成人の気分障害治療と関連している[33, 35-37]。緑とメンタルヘルスに関する研究の大部分は横断的だが、追跡期間が長い研究では、緑地がメンタルヘルスに有益な効果をもたらすことが示されている。Whiteらは、英国での縦断的調査からのパネルデータを使用し、都市の緑地が大きいほど心理的苦痛のリスクが低いことを発見した[38]。Annerstedtらは、身体的に活動的で、特定の性質（静けさと空間）を備えた緑地にアクセスできる女性で、メンタルヘルスが悪化するリスクが低いことを発見した[39]。Astell-Burtらの報告では、Greennessが男性では、成人初期から中期の精神医学的罹患率に対する緑地のメンタルヘルスの悪化に対する保護効果があり、女性では年配の女性で、緑地へのアクセスが中程度の女性は、緑地へのアクセスが少ない女性に比べてメンタルヘルスが良好であった[40]。今後、前向き研究による、さらなる研究が必要である。

6) 癌

Greennessは、癌の有病率、発症率に影響を与えるかについての報告は少ない。Aerts Rらのグループは、ecological studyで、Greennessは肺がんに対してbenefitがないことを報告している[11]。オーストラリアでは、近隣の緑地が皮膚がんの確率が高いことが報告されており、Greennessが0~20%の人と比較して、緑地が80%を超える人では、調整後の皮膚がんの確率が9%高くなった[41]。

(4) 総括

Greennessは総死亡をはじめ、虚血性心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、メンタルヘルス、体重、運動量と関係している可能性が高い。今後は、自然のGreennessだけでなく、都市計画としての近隣の緑化などの計画が人々を健康に導くのかかもしれない。今後の研究が期待される。

<関連文献一覧（抜粋）>

No.	題目	書誌情報	出版年	論文種	アウトカム
1	Residential green space, air pollution, socioeconomic deprivation and cardiovascular medication sales in Belgium: A nationwide ecological study	Sci Total Environ. 2020 Apr 10;712:136426. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.136426. Epub 2020 Jan 7.	2020	systematic review	CVD mortality ↓ all cause mortality △ lung cancer mortality ×
2	Communicating the benefits of population health interventions: The health effects can be on par with those of medication	SSM Popul Health. 2018 Jun 28;6:54-62. doi: 10.1016/j.ssmph.2018.06.002. eCollection 2018 Dec.	2018	review	
3	Health co-benefits and risks of public health adaptation strategies to climate change: a review of current literature	Int J Public Health. 2013 Apr;58(2):305-11. doi: 10.1007/s00038-012-0422-5. Epub 2012 Oct 31.	2013	review	
4	Built environmental characteristics and diabetes: a systematic review and meta-analysis	BMC Med. 2018 Jan 31;16(1):12. doi: 10.1186/s12916-017-0997-z.	2018	systematic review	T2DM
5	A Review of Epidemiologic Studies on Greenness and Health: Updated Literature Through 2017	Curr Environ Health Rep. 2018 Mar;5(1):77-87. doi: 10.1007/s40572-018-0179-y.	2018	review	birth weights, physical activity, and lower mortality rates depression
6	Residential green spaces and mortality: A systematic review	Environ Int. 2016 Jan;86:60-7. doi: 10.1016/j.envint.2015.10.013. Epub 2015 Nov 2.	2016	systematic review	
7	Clarifying the Connections Between Green Space, Urban Climate, and Heat-Related	Am J Public Health. 2018 Apr;108(S2):S62-S63. doi: 10.2105/AJPH.2017.304295.	2018	review	

	Mortality				
8	A Review of the Health Benefits of Greenness	Curr Epidemiol Rep. 2015 Jun;2(2):131-142. doi: 10.1007/s40471-015-0043-7.	2015	review	physical activity, body weight.
9	Commentary - Climate change, health and green space co-benefits	Health Promot Chronic Dis Prev Can. 2019 Apr;39(4):131-135. doi: 10.24095/hpcdp.39.4.04.	2019	review	
10	Urban Green Space and Its Impact on Human Health	Int J Environ Res Public Health. 2018 Mar 3;15(3):445. doi: 10.3390/ijerph15030445.	2018	review	
11	Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living	Epidemiology. 2017 Jan;28(1):63-71. doi: 10.1097/EDE.0000000000000549.	2017	review	
12	Influence of urban and transport planning and the city environment on cardiovascular disease	Nat Rev Cardiol. 2018 Jul;15(7):432-438. doi: 10.1038/s41569-018-0003-2.	2018		
13	Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies	Lancet Planet Health. 2019 Nov;3(11):e469-e477. doi: 10.1016/S2542-5196(19)30215-3.	2019	a systematic review	all-cause mortality ↓
14	Is the built environment associated with morbidity and mortality? A systematic review of evidence from Germany	Int J Environ Health Res. 2018 Dec;28(6):697-706. doi: 10.1080/09603123.2018.1509950. Epub 2018 Aug 22.	2018	A systematic review	
15	The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes	Environ Res. 2018 Oct;166:628-637. doi: 10.1016/j.envres.2018.06.030. Epub 2018 Jul 5.	2018	systematic review	
16	Green environments and cardiovascular health	Trends Cardiovasc Med		review	CVD ↑

17	Green space exposure on mortality and cardiovascular outcomes in older adults: a systematic review and meta-analysis of observational studies	Aging Clin Exp Res	2020	review	all-cause mortality and total cardiovascular disease ↓ NDVI: all-cause mortality ↓ stroke mortality ↓
18	Ethnic differences in the effect of environmental stressors on blood pressure and hypertension in the Netherlands	BMC Public Health. 2007 Jun 23;7:118. doi: 10.1186/1471-2458-7-118.	2007	original	
19	Urban green space, tree canopy and prevention of cardiometabolic diseases: a multilevel longitudinal study of 46 786 Australians	Int J Epidemiol. 2019 Nov 13;dyz239. doi: 10.1093/ije/dyz239. Online ahead of print.	2019	original (longitudinal study)	prevalent diabetes & CVD ↓ incident diabetes & CVD ↓ (a 1% increase in tree canopy)
20	Do air pollution and neighborhood greenness exposures improve the predicted cardiovascular risk?	Environ Int. 2017 Oct;107:147-153. doi: 10.1016/j.envint.2017.07.011. Epub 2017 Jul 20.	2017	original	MI ↓
21	Neighbourhood green space and the odds of having skin cancer: multilevel evidence of survey data from 267072 Australians	J Epidemiol Community Health. 2014 Apr;68(4):370-4. doi: 10.1136/jech-2013-203043. Epub 2013 Dec 27.	2014	original	皮膚癌 ↑
22	Greener neighborhoods, slimmer people? Evidence from 246,920 Australians	Int J Obes (Lond). 2014 Jan;38(1):156-9. doi: 10.1038/ijo.2013.64. Epub 2013 May 3.	2014	original	obesity ↓ (45 歳以上の女性)

23	The influence of environmental and health indicators on premature mortality: An empirical analysis of the City of Toronto's 140 neighborhoods	Health Place. 2019 Jul;58:102155. doi: 10.1016/j.healthplace.2019.102155. Epub 2019 Jun 25.	2019	original	
24	Associations between green space and health in English cities: an ecological, cross-sectional study	PLoS One. 2015 Mar 16;10(3):e0119495. doi: 10.1371/journal.pone.0119495. eCollection 2015.	2015	ecological, cross-sectional study	risk of death from all causes, cardiovascular disease, lung cancer and suicide ×
25	Residential urban tree canopy is associated with decreased mortality during tuberculosis treatment in California	Sci Total Environ. 2020 Apr 1;711:134580. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134580. Epub 2019 Nov 20.	2020		mortality risk during tuberculosis treatment ↓
26	Modification of Heat-Related Mortality in an Elderly Urban Population by Vegetation (Urban Green) and Proximity to Water (Urban Blue): Evidence from Lisbon, Portugal	Environ Health Perspect. 2016 Jul;124(7):927-34. doi: 10.1289/ehp.1409529. Epub 2015 Nov 13.	2016		
27	Residential Greenness and Cardiovascular Disease Incidence, Readmission, and Mortality	Environ Health Perspect	2020	a cohort study	AMI and HF ↓
28	Association of Long-Term Exposure to Transportation Noise and Traffic-Related Air Pollution with the Incidence of Diabetes: A Prospective	Environ Health Perspect. 2017 Aug 31;125(8):087025. doi: 10.1289/EHP1279.	2017	Prospective Cohort Study	diabetes ↓

	Cohort Study				
29	Estimated effects of air pollution and space-time-activity on cardiopulmonary outcomes in healthy adults: A repeated measures study	Environ Int. 2018 Feb;111:247-259. doi: 10.1016/j.envint.2017.11.024. Epub 2017 Dec 30.	2018		
30	Complex relationships between greenness, air pollution, and mortality in a population-based Canadian cohort	Environ Int. 2019 Jul;128:292-300. doi: 10.1016/j.envint.2019.04.047. Epub 2019 May 7.	2019	original	cardiovascular mortality ↓
31	Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study	Lancet Planet Health. 2017 Oct;1(7):e289-e297. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30118-3. Epub 2017 Oct 5.	2017	a cohort study	
32	Green Space and Deaths Attributable to the Urban Heat Island Effect in Ho Chi Minh City	Am J Public Health. 2018 Apr;108(S2):S137-S143. doi: 10.2105/AJPH.2017.304123. Epub 2017 Oct 26.	2018		
33	Outdoor air pollution, green space, and cancer incidence in Saxony: a semi-individual cohort study	BMC Public Health. 2018 Jun 8;18(1):715. doi: 10.1186/s12889-018-5615-2.	2018		
34	The association of air pollution and greenness with mortality and life expectancy in Spain: A small-area study	Environ Int. 2017 Feb;99:170-176. doi: 10.1016/j.envint.2016.11.009. Epub 2016 Nov 18.	2017		mortality and longer life expectancy (lower socioeconomic status)
35	Residential greenness and risk of prostate cancer: A case-control study in Montreal, Canada	Environ Int. 2017 Jan;98:129-136. doi: 10.1016/j.envint.2016.10.024. Epub 2016 Nov 4.	2017	A case-control study	risk of prostate cancer ↓

36	Associations between time spent in green areas and physical activity among late middle-aged adults	Geospat Health. 2016 Nov 16;11(3):411. doi: 10.4081/gh.2016.411.	2016		moderate-to-vigorous physical activity (MVPA)
37	Detrimental impact of socioeconomic status on exercise capacity in adults with congenital heart disease	Int J Cardiol. 2013 Apr 30;165(1):80-6. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.07.097. Epub 2011 Aug 24.	2013		
38	Relationship between exposure to the natural environment and recovery from hip or knee arthroplasty: a New Zealand retrospective cohort study	BMJ Open. 2019 Sep 20;9(9):e029522. doi: 10.1136/bmjopen-2019-029522.	2019	a retrospective cohort study	mortality & use of opioids in patients ↓
39	Greenspace seems protective of both high and low blood pressure among residents of an Alpine valley	Environ Int. 2018 Dec;121(Pt 1):443-452. doi: 10.1016/j.envint.2018.09.044. Epub 2018 Sep 28.	2018	cross-sectional	BP
40	Vegetated land cover near residence is associated with reduced allostatic load and improved biomarkers of neuroendocrine, metabolic and immune functions	Environ Res. 2017 Oct;158:508-521. doi: 10.1016/j.envres.2017.07.009. Epub 2017 Jul 11.	2017	cross-sectional population-based study	
41	Associations between residential greenness and blood lipids in Chinese Uyghur adults	Environ Int. 2020 Sep;142:105903. doi: 10.1016/j.envint.2020.105903. Epub 2020 Jun 27.	2020		

42	Effect modification of the association between meteorological variables and mortality by urban climatic conditions in the tropical city of Kaohsiung, Taiwan	Geospat Health. 2013 Nov;8(1):37-44. doi: 10.4081/gh.2013.52.	2013		
43	Tracking Restoration of Park and Urban Street Settings in Coronary Artery Disease Patients	Int J Environ Res Public Health. 2016 May 31;13(6):550. doi: 10.3390/ijerph13060550.	2016		
44	Vulnerability to extreme heat by socio-demographic characteristics and area green space among the elderly in Michigan, 1990-2007	Environ Res. 2015 Jan;136:449-61. doi: 10.1016/j.envres.2014.08.042. Epub 2014 Nov 25.	2015		
45	Geographical disparities in the impacts of heat on diabetes mortality and the protective role of greenness in Thailand: A nationwide case-crossover analysis	Sci Total Environ. 2020 Apr 1;711:135098. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.135098. Epub 2019 Nov 12.	2020		
46	Natural environments and suicide mortality in the Netherlands: a cross-sectional, ecological study	Lancet Planet Health. 2018 Mar;2(3):e134-e139. doi: 10.1016/S2542-5196(18)30033-0.	2018	a cross-sectional, ecological study	suicide mortality
47	The influence of green space on the short-term effects of particulate matter on hospitalization in the U.S. for 2000-2013	Environ Res. 2019 Jul;174:61-68. doi: 10.1016/j.envres.2019.04.019. Epub 2019 Apr 19.	2019		

48	The relationship between access and quality of urban green space with population physical activity	Public Health. 2006 Dec;120(12):1127-32. doi: 10.1016/j.puhe.2006.10.007. Epub 2006 Oct 25.	2006		physical activity ×
49	Spatiotemporal Prediction of Increasing Winter Perceived Temperature across a Sub-Tropical City for Sustainable Planning and Climate Change Mitigation	Int J Environ Res Public Health. 2019 Feb 11;16(3):497. doi: 10.3390/ijerph16030497.	2019		
50	Linking stroke mortality with air pollution, income, and greenness in northwest Florida: an ecological geographical study	Int J Health Geogr. 2008 May 1;7:20. doi: 10.1186/1476-072X-7-20.	2008	an ecological geographical study	stroke mortality
51	The association between neighborhood greenness and incidence of lethal prostate cancer: A prospective cohort study	Environ Epidemiol	2020		lethal prostate cancer
52	The contribution of residential greenness to mortality among men with prostate cancer: a registry-based cohort study of Black and White men	Environ Epidemiol. 2020 Apr 9;4(2):e087. doi: 10.1097/EE9.0000000000000087. eCollection 2020 Apr.	2020		prostate cancer
53	Applying landscape metrics and structural equation modeling to predict the effect of urban green space on air	Environ Monit Assess. 2020 Jun 3;192(7):412. doi: 10.1007/s10661-020-08377-0.	2020		

	pollution and respiratory mortality in Tehran				
54	GPS-Based Exposure to Greenness and Walkability and Accelerometry-Based Physical Activity	Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2017 Apr;26(4):525-532. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-16-0925. Epub 2017 Feb 14.	2017		physical activity
55	Exposure to Greenness and Mortality in a Nationwide Prospective Cohort Study of Women	Environ Health Perspect. 2016 Sep;124(9):1344-52. doi: 10.1289/ehp.1510363. Epub 2016 Apr 14.	2016	a Nationwide Prospective Cohort Study	mortality
56	Structural Characteristics of Tree Cover and the Association with Cardiovascular and Respiratory Health in Tampa, FL	J Urban Health. 2019 Oct;96(5):669-681. doi: 10.1007/s11524-019-00380-2.	2019		respiratory and cardiovascular outcomes
57	Interaction between residential greenness and air pollution mortality: analysis of the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey	Lancet Planet Health. 2020 Mar;4(3):e107-e115. doi: 10.1016/S2542-5196(20)30027-9.	2020		
58	Residential greenness and mortality in oldest-old women and men in China: a longitudinal cohort study	Lancet Planet Health. 2019 Jan;3(1):e17-e25. doi: 10.1016/S2542-5196(18)30264-X.	2019	cohort	longevity
59	Cardiovascular diseases in middle aged and older adults in China: the joint effects and mediation of different types of physical exercise and	Environ Res. 2018 Nov;167:175-183. doi: 10.1016/j.envres.2018.07.003. Epub 2018 Jul 3.	2018	a community-based cross-sectional study	hypertension , coronary heart disease and stroke

	neighborhood greenness and walkability				
60	Maternal Health and Green Spaces in China: A Longitudinal Analysis of MMR Based on Spatial Panel Model	Healthcare (Basel). 2019 Dec 2;7(4):154. doi: 10.3390/healthcare7040154.	2019		maternal mortality
61	The effect of urban green on small-area (healthy) life expectancy	J Epidemiol Community Health. 2014 Oct;68(10):999-1002. doi: 10.1136/jech-2014-203847. Epub 2014 Jul 22.	2014		small-area life expectancy (LE) and healthy life expectancy (HLE)
62	Associations of air pollution and greenness with mortality in Greece: An ecological study	Environ Res		An ecological study	
63	Is a liveable city a healthy city? Health impacts of urban and transport planning in Vienna, Austria	Environ Res. 2020 Apr;183:109238. doi: 10.1016/j.envres.2020.109238. Epub 2020 Feb 6.	2020		
64	Green space, social inequalities and neonatal mortality in France	BMC Pregnancy Childbirth. 2013 Oct 20;13:191. doi: 10.1186/1471-2393-13-191.	2013		neonatal mortality
65	Effect modification of individual- and regional-scale characteristics on heat wave-related mortality rates between 2009 and 2012 in Seoul, South Korea	Sci Total Environ. 2017 Oct 1;595:141-148. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.03.248. Epub 2017 Apr 3.	2017		
66	Interactions between Ambient Air Particles and Greenness on Cause-specific Mortality in Seven Korean	Int J Environ Res Public Health. 2019 May 27;16(10):1866. doi: 10.3390/ijerph16101866.	2019		

	Metropolitan Cities, 2008-2016				
67	County-level exposures to greenness and associations with COVID-19 incidence and mortality in the United States	medRxiv	2020		county-level incidence of COVID-19 & COVID-19 mortality rates,
68	Air pollution, ambient temperature, green space and preterm birth	Curr Opin Pediatr. 2019 Apr;31(2):237-243. doi: 10.1097/MOP.0000000000000736 .	2019		preterm birth
69	Associations between Greenness, Impervious Surface Area, and Nighttime Lights on Biomarkers of Vascular Aging in Chennai, India	Environ Health Perspect. 2017 Aug 2;125(8):087003. doi: 10.1289/EHP541.	2017		SBP, DBP, and cPP, and with lower FMD
70	Acute effects of visits to urban green environments on cardiovascular physiology in women: A field experiment	Environ Res. 2017 Nov;159:176-185. doi: 10.1016/j.envres.2017.07.039. Epub 2017 Aug 10.	2017		short-term changes in cardiovascular risk factors
71	Association between Surrounding Greenness and Mortality: An Ecological Study in Taiwan	Int J Environ Res Public Health. 2020 Jun 23;17(12):E4525. doi: 10.3390/ijerph17124525.	2020	An Ecological Study	all-cause mortality
72	Exploring the Relationship between Green Space in a Neighbourhood and Cardiovascular Health in the Winter City of China: A Study Using a Health Survey for Harbin	Int J Environ Res Public Health. 2020 Jan 14;17(2):513. doi: 10.3390/ijerph17020513.	2020		cardiovascular disease and some of its risk factors

73	Planning for Supportive Green Spaces in the Winter City of China: Linking Exercise of Elderly Residents and Exercise Prescription for Cardiovascular Health	Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug.	2020		
74	Urban Form, Air Quality, and Cardiorespiratory Mortality: A Path Analysis	Int J Environ Res Public Health. 2020 Feb 13;17(4):1202. doi: 10.3390/ijerph17041202.	2020		Cardiorespiratory Mortality
75	Gene-Environment Interaction of FOXO and Residential Greenness on Mortality Among Older Adults	Rejuvenation Res. 2020 May 29. doi: 10.1089/rej.2019.2301. Online ahead of print.	2020		Mortality Among Older Adults
76	Predicting exposure-response associations of ambient particulate matter with mortality in 73 Chinese cities	Environ Pollut. 2016 Jan;208(Pt A):40-47. doi: 10.1016/j.envpol.2015.09.011.	2016		mortality
77	Neonatal blood pressure in association with prenatal air pollution exposure, traffic, and land use indicators: An ENVIRONAGE birth cohort study	Environ Int. 2019 Sep;130:104853. doi: 10.1016/j.envint.2019.05.047. Epub 2019 Jun 18.	2019	birth cohort study	
78	Residential Greenness Positively Associated with the Cortisol to DHEA Ratio among Urban-Dwelling African American Women at Risk for HIV	J Urban Health	2020		

79	Residential greenness and blood lipids in children: A longitudinal analysis in GINIplus and LISApplus	Environ Res. 2016 Nov;151:168-173. doi: 10.1016/j.envres.2016.07.037. Epub 2016 Aug 2.	2016	longitudinal analysis	
80	Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study	Lancet. 2008 Nov 8;372(9650):1655-60. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61689-X.	2008	an observational population study	
81	Environmental public health risks in European metropolitan areas within the EURO-HEALTHY project	Sci Total Environ. 2019 Mar 25;658:1630-1639. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.130. Epub 2018 Dec 12.	2019		
82	Green Spaces, Land Cover, Street Trees and Hypertension in the Megacity of São Paulo	Int J Environ Res Public Health. 2020 Jan 22;17(3):725. doi: 10.3390/ijerph17030725.	2020		
83	Changing the urban design of cities for health: The superblock model	Environ Int. 2020 Jan;134:105132. doi: 10.1016/j.envint.2019.105132. Epub 2019 Sep 9.	2020		
84	Socioeconomic inequalities in urban and transport planning related exposures and mortality: A health impact assessment study for Bradford, UK	Environ Int. 2018 Dec;121(Pt 1):931-941. doi: 10.1016/j.envint.2018.10.017. Epub 2018 Oct 20.	2018		
85	Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities	Environ Health Perspect. 2017 Jan;125(1):89-96. doi: 10.1289/EHP220. Epub 2016 Jun 27.	2017		

86	Changes in Landscape Greenness and Climatic Factors over 25 Years (1989-2013) in the USA	Remote Sens (Basel). 2017;9(3):295. doi: 10.3390/rs9030295.	2017		
87	Cardiovascular Health Issues in Inner City Populations	Can J Cardiol. 2015 Sep;31(9):1130-8. doi: 10.1016/j.cjca.2015.04.011. Epub 2015 Apr 22.	2015		
88	Air Pollution, Noise, Blue Space, and Green Space and Premature Mortality in Barcelona: A Mega Cohort	Int J Environ Res Public Health. 2018 Oct 30;15(11):2405. doi: 10.3390/ijerph15112405.	2018		
89	Residential proximity to green spaces and breast cancer risk: The multicase-control study in Spain (MCC-Spain)	Int J Hyg Environ Health. 2018 Sep;221(8):1097-1106. doi: 10.1016/j.ijheh.2018.07.014. Epub 2018 Aug 1.	2018	original	breast cancer
90	Which urban land covers/uses are associated with residents' mortality? A cross-sectional, ecological, pan-European study of 233 cities	BMJ Open. 2019 Nov 19;9(11):e033623. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033623.	2019		
91	Exposure to Residential Greenness as a Predictor of Cause-Specific Mortality and Stroke Incidence in the Rome Longitudinal Study	Environ Health Perspect. 2019 Feb;127(2):27002. doi: 10.1289/EHP2854.	2019	Longitudinal Study	
92	Use of geographic indicators of healthcare, environment and socioeconomic factors to characterize environmental	Environ Health. 2016 Jul 22;15(1):79. doi: 10.1186/s12940-016-0163-7.	2016		

	health disparities				
93	Cross-sectional association of residential greenness exposure with activities of daily living disability among urban elderly in Shanghai	Int J Hyg Environ Health			
94	The association between neighborhood greenness and cardiovascular disease: an observational study	BMC Public Health. 2012 Jun 21;12:466. doi: 10.1186/1471-2458-12-466.	2012	observational study	
95	Associations and effect modification between transportation noise, self-reported response to noise and the wider determinants of health: A narrative synthesis of the literature	Sci Total Environ	2020		
96	Urban Green Space Is Spatially Associated with Cardiovascular Disease Occurrence in Women of Mashhad: a Spatial Analysis of Influential Factors on their Presence in Urban Green Spaces	J Urban Health. 2019 Oct;96(5):653-668. doi: 10.1007/s11524-019-00373-1.	2019		
97	Association between neighbourhood green space and biological markers in	Environ Int. 2019 Nov;132:105070. doi: 10.1016/j.envint.2019.105070. Epub 2019 Aug 3.	2019	original	

	school-aged children. Findings from the Generation XXI birth cohort				
98	Development of a measure of multiple physical environmental deprivation. After United Kingdom and New Zealand, Portugal	Eur J Public Health. 2015 Aug;25(4):610-7. doi: 10.1093/eurpub/cku242. Epub 2015 Feb 3.	2015		
99	The association between green space and cause-specific mortality in urban New Zealand: an ecological analysis of green space utility	BMC Public Health. 2010 May 11;10:240. doi: 10.1186/1471-2458-10-240.	2010		
100	Role of physical activity in the relationship between urban green space and health	Public Health. 2013 Apr;127(4):318-24. doi: 10.1016/j.puhe.2013.01.004. Epub 2013 Apr 12.	2013		
101	Green cities and health: a question of scale?	J Epidemiol Community Health. 2012 Feb;66(2):160-5. doi: 10.1136/jech.2011.137240. Epub 2011 Oct 14.	2012	ecological cross-sectional study	
102	Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom	Soc Sci Med. 2010 Aug;71(3):568-575. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.04.015. Epub 2010 May 12.	2010	ecological study	
103	Greenspace and Infant Mortality in Philadelphia, PA	J Urban Health. 2019 Jun;96(3):497-506. doi: 10.1007/s11524-018-00335-z.	2019		
104	Association between urban green space and the risk of cardiovascular disease: A longitudinal study in seven Korean metropolitan areas	Environ Int. 2019 Apr;125:51-57. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.038. Epub 2019 Jan 28.	2019		

105	Demographic Inequities in Health Outcomes and Air Pollution Exposure in the Atlanta Area and its Relationship to Urban Infrastructure	J Urban Health. 2019 Apr;96(2):219-234. doi: 10.1007/s11524-018-0318-7.	2019		
106	Geographical variation in lung cancer risk associated with road traffics in Jiading District, Shanghai	Sci Total Environ. 2019 Feb 20;652:729-735. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.266. Epub 2018 Oct 22.	2019		
107	Urban Green Space Visits and Mortality Among Older Adults	Epidemiology. 2016 Sep;27(5):e34-5. doi: 10.1097/EDE.0000000000000511 .	2016	prospective study	
108	Air pollution associated respiratory mortality risk alleviated by residential greenness in the Chinese Elderly Health Service Cohort	Environ Res. 2020 Apr;183:109139. doi: 10.1016/j.envres.2020.109139. Epub 2020 Jan 15.	2020		
109	Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study	Environ Health. 2014 Mar 19;13(1):20. doi: 10.1186/1476-069X-13-20.	2014	Kaunas cohort study	
110	Association between neighbourhood characteristics and antidepressant use at older ages: a register-based study of urban areas in three European countries	J Epidemiol Community Health. 2020 Jun 20;jech-2020-214276. doi: 10.1136/jech-2020-214276. Online ahead of print.	2020	register-based longitudinal data	
111	The Impact of Regeneration and Climate Adaptations of	Int J Environ Res Public Health. 2020 Jun 25;17(12):E4577. doi: 10.3390/ijerph17124577.	2020	A 17-Year Longitudinal Study	

	Urban Green-Blue Assets on All-Cause Mortality: A 17-Year Longitudinal Study				
11 2	More than clean air and tranquillity: Residential green is independently associated with decreasing mortality	Environ Int. 2017 Nov;108:176-184. doi: 10.1016/j.envint.2017.08.012. Epub 2017 Aug 31.	2017		
11 3	Association of residential greenness with obesity and physical activity in a US cohort of women	Environ Res. 2018 Jan;160:372-384. doi: 10.1016/j.envres.2017.10.005. Epub 2017 Oct 20.	2018	cohort	
11 4	A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada	Environ Res. 2012 May;115:51-8. doi: 10.1016/j.envres.2012.03.003. Epub 2012 Apr 6.	2012	cohort	
11 5	Neighbouring green space and mortality in community-dwelling elderly Hong Kong Chinese: a cohort study	BMJ Open. 2017 Aug 1;7(7):e015794. doi: 10.1136/bmjopen-2016-015794.	2017		
11 6	Effects of greenspace morphology on mortality at the neighbourhood level: a cross-sectional ecological study	Lancet Planet Health. 2019 Nov;3(11):e460-e468. doi: 10.1016/S2542-5196(19)30217-7.	2019		
11 7	Relationship of Neighborhood Greenness to Heart Disease in 249 · 405 US Medicare Beneficiaries	J Am Heart Assoc. 2019 Mar 19;8(6):e010258. doi: 10.1161/JAHA.118.010258.	2019		
11 8	Spatial Analysis of Built Environment Risk for Respiratory Health and Its	Int J Environ Res Public Health. 2019 Apr 24;16(8):1455. doi: 10.3390/ijerph16081455.	2019	ecological study	

	Implication for Urban Planning: A Case Study of Shanghai				
119	Correlation analysis of lung cancer and urban spatial factor: based on survey in Shanghai	J Thorac Dis. 2016 Sep;8(9):2626-2637. doi: 10.21037/jtd.2016.09.10.	2016		
120	Urban environment during early-life and blood pressure in young children	Environ Int			
121	Green space and mortality following ischemic stroke	Environ Res. 2014 Aug;133:42-8. doi: 10.1016/j.envres.2014.05.005. Epub 2014 Jun 4.	2014		
122	The influence of the built environment on adverse birth outcomes	J Neonatal Perinatal Med. 2017;10(3):233-248. doi: 10.3233/NPM-16112.	2017	review	
123	Exploring links between greenspace and sudden unexpected death: A spatial analysis	Environ Int. 2018 Apr;113:114-121. doi: 10.1016/j.envint.2018.01.021. Epub 2018 Feb 6.	2018		
124	Differences on the effect of heat waves on mortality by sociodemographic and urban landscape characteristics	J Epidemiol Community Health. 2013 Jun;67(6):519-25. doi: 10.1136/jech-2012-201899. Epub 2013 Feb 26.	2013		
125	Association Between Residential Greenness, Cardiometabolic Disorders, and Cardiovascular Disease Among Adults in China	JAMA Netw Open	2020		
126	Association Between Residential Greenness and Cardiovascular Disease Risk	J Am Heart Assoc. 2018 Dec 18;7(24):e009117. doi: 10.1161/JAHA.118.009117.	2018	original	

12 7	Do air pollution and neighborhood greenness exposures improve the predicted cardiovascular risk?	Environ Int	201 7		
12 8	The longitudinal association between natural outdoor environments and mortality in 9218 older men from Perth, Western Australia	Environ Int. 2019 Apr;125:430-436. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.075. Epub 2019 Feb 10.	201 9		

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
住居環境と循環器疾患に関する文献調査と課題抽出

研究分担者 杉山 大典 慶應義塾大学 看護医療学部 教授

研究要旨

住居環境と健康障害に関する騒音による健康影響については、これまでに世界各国で数多くの研究がなされている。そこで、本研究では健康障害の中でも循環器疾患に影響を与えと考えられる住居因子に関する先行研究について、直近 1 年間で新たに発表された研究を対象とした文献調査を行い、今後わが国において健康増進のための住居環境に関する研究を進める上で必要と思われる課題の抽出を試みた。

WHO の関連ガイドライン（WHO Housing and health guidelines および Noise guidelines for the European Region）を参考にした検索式にて PubMed を用いた文献検索を行い、9 件の対象文献を抽出した（検索対象：2020 年 12 月 15 日から過去 1 年分）。評価対象となる居住環境因子については、その出現頻度やこれまでの知見を鑑み、1）各種騒音と循環器疾患の関連 2）室内温度と循環器疾患の関連 3）大気汚染と循環器疾患の関連 以上の 3 カテゴリーに先行研究を大別することとした。英語以外で書かれた文献や学術論文化されていない thesis および学会抄録は最終的な評価対象から除外した。また、アウトカムである循環器疾患については虚血性心疾患・脳卒中の発症もしくは死亡・循環器疾患による救急受診・循環器疾患による服薬（除く降圧薬のみ）といったハードエンドポイントを扱ったものに対象を絞って検討を行った。

文献検索の結果、1）各種騒音と循環器疾患の関連については 6 件、2）室内温度と循環器疾患の関連については 1 件、3）大気汚染と循環器疾患の関連特に騒音と循環器疾患の関連については 2 件の文献が抽出された。1）の騒音曝露と循環器疾患の発症・死亡などとの間に概ね正の関連が見られた。2）については、温暖期では室温が上昇するにつれ、寒冷期では室温が下降するにつれ、より短い累積曝露時間で循環器疾患による救急受診に対するリスクが上昇していた。3）については騒音と同様に、大気汚染と循環器疾患の発症・死亡などとの間に概ね正の関連が見られた。今回抽出された研究の中に日本国内で行われた研究は抽出されず、既存の国内コホート研究と協働して研究を行う場合には、新型コロナウイルスの影響で現地調査が難しい状況を踏まえると、曝露因子の評価を住居単位で行う事は困難を伴うと思われ、騒音などの曝露については住居単位ではなく市町村レベルのデータを利用した retrospective なアプローチするのが現実的ではないかと考えられた。

A. 研究目的

住居環境と健康障害に関する騒音による健康影響については、これまでに世界各国で数多くの研究がなされており、WHO が HOUSING AND

HEALTH GUIDELINE を発表している¹⁾。特に騒音については欧州を中心にして道路騒音・鉄道騒音・航空機騒音による健康影響を評価する研究が行われており、虚血性心疾患など心血管系疾患

への影響を示唆する結果が発表されており、こちらでも WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region という形のガイドラインがまとめられている²⁾。

令和元年度厚生労働行政推進調査事業費補助基金『健康増進のための住環境についての研究』において、健康障害の中でも循環器疾患に影響を与えると考えられる住居因子に関する先行研究についての文献調査を行ったところ、以下の結果となった。

- 1) 室内温度と循環器疾患の罹患や死亡との関連を直接評価した研究は見いだせなかった
- 2) 各種騒音については、曝露評価が地域単位のものから研究対象者単位（住居単位）のものまで様々なものが混在しているものの、概ね循環器疾患の罹患や死亡と各種騒音には弱いながらも正の関連が認められた。
- 3) 抽出された研究はいずれも海外の研究で、日本で行われたものはなかった。

本研究においては、先行研究である『健康増進のための住環境についての研究』での文献検索で得られた知見をさらに補強すべく、直近1年間にて発表された研究を抽出・吟味し、循環器疾患に影響を与えると考えられる住居因子に関する研究の最新動向を探索することを目的とした。

B. 研究方法

居住環境と循環器疾患の関係について、WHO の関連ガイドライン（WHO HOUSING AND HEALTH GUIDELIN¹⁾）および Noise guidelines for the European Region²⁾）を参考にした検索式 ("Living environment" OR "dwelling environment" OR "environmental temperature" OR "indoor temperature" OR "heat wave" OR "room heating" OR "noise exposure") AND (cardiovascular OR stroke OR "myocardial infarction" OR "blood pressure")にて PubMed を用いた文献検索を行った。なお、同様の文献検索を『健康増進のための住居環境に関する研究』にて 2019 年 11 月 25 日を文献固定日として行って

いる事もあり、今回の検索については 2020 年 12 月 15 日から過去 1 年分を対象とした。

評価対象となる居住環境因子については、その出現頻度や『健康増進のための住居環境に関する研究』を踏まえて、

- 1) 各種騒音と循環器疾患の関連
- 2) 室内温度と循環器疾患の関連
- 3) 大気汚染と循環器疾患の関連

以上の 3 カテゴリーに先行研究を大別することとした。

居住環境と循環器疾患の関係についての文献調査では、英語以外で書かれた文献や学術論文化されていない thesis および学会抄録は最終的な評価対象から除外する事とした。また、研究デザインは横断研究・生態学的研究・症例対照研究・コホート研究など研究デザインによる除外は行わなかったが、レビュー論文についてはシステマティックレビュー／メタアナリシスではないレビュー論文は除外した。

アウトカムである循環器疾患については、今回の文献調査においては、虚血性心疾患・脳卒中を含む循環器疾患の有無・発症・死亡、循環器疾患による救急受診、循環器疾患による服薬（除く降圧薬のみ）といったハードエンドポイントをアウトカムとして含む研究のみを対象とし、高血圧・糖尿病などのソフトアウトカムのみをアウトカムにした研究は除外した。

C. 研究結果

「付表：住居環境と循環器疾患に関する文献調査のまとめ」に今回の文献調査結果をまとめた。

- (1) 各種騒音と循環器疾患の関連

メタアナリシス 2 件^{3),7)}、コホート研究 4 件^{4)-6),8)}の計 6 件の研究が抽出された。

2 件のメタアナリシスは目的が異なり、Cai らの研究³⁾は循環器疾患・虚血性心疾患・脳卒中死亡に対する交通騒音 10 dB 毎増加の影響を評価し、それぞれの 1.01 (0.98-1.05)、1.03 (0.99-1.08)、1.05 (0.97-1.14)と有意ではないものの弱い正の関連を

示していた。一方、Khosravipour らの研究⁷⁾は心筋梗塞の有病・罹患・発症（心筋梗塞死亡を扱った研究は除外）各研究の highest exposure vs lowest exposure を比較した categorical analysis および 10db 増加毎の曝露を評価した exposure-response analysis を行い、categorical analysis では 1.03 (0.93-1.13)、exposure-response analysis では 1.02 (1.00-1.05)とやはり弱い正の関連を示していた。

また、4 件のコホート研究については、いずれもアウトカムと有意な正の関連を示していた。

(2) 室内温度と循環器疾患の関連

台湾住民からのランダムサンプリング 260,465 名と 2001～2014 年の保険情報を突合したデータを基に、5～10 月を温暖期、11～4 月を寒冷期として、それぞれの季節で平均室温および累積曝露時間の閾値を推定し、循環器疾患による救急受診との関連を retrospective に評価した研究⁹⁾が抽出され、この研究においては温暖期では気温が上昇するにつれ、寒冷期では気温が加工するにつれ、より短い累積曝露時間で循環器疾患による救急受診に対するリスクが上昇していた。

(3) 大気汚染と循環器疾患の関連

2 件のコホート研究が抽出された^{10),11)}。

So らの研究¹⁰⁾では、PM_{2.5}、PM_{1.0}、NO₂ の 3 年間の移動平均の Interquartile range あたりに対する循環器疾患死亡との関連を評価した調整ハザード比はそれぞれ 1.14 (1.03-1.26)、1.15 (1.04-1.27)、0.97 (0.89-1.05)であった。Rodins らの研究¹¹⁾においては、PM_{2.5}・PM_{1.0} 1 μ g/m³ 増加あたり、PM_{AM100n}/cm³ 増加あたりに対する脳卒中新規発症の調整ハザード比はそれぞれ 1.16 (1.02-1.34)、1.08 (1.01-1.16)、1.06 (1.01-1.10)であり、大気汚染物質発生源別では工場由来より交通由来の方が影響大きいという結果となった。また、冠動脈疾患と各物質との有意な関連は見られなかった。

D. 考察

各種騒音については、曝露評価が地域単位のものから研究対象者単位（住居単位）のものまで様々なものが混在しているものの、『健康増進のための住居環境に関する研究』にて行った文献調査の結

果と同様に、概ね循環器疾患の罹患や死亡と各種騒音には弱いながらも正の関連が認められた。また、統計学的な有意性については研究対象人数に左右されるため、研究によって統計学的に有意か否かは異なるものの、騒音曝露と循環器疾患イベントが弱いながらも正の関連にある傾向については、交通・鉄道・飛行機といった騒音源の違い、罹患・死亡といったイベントの種類、また虚血性心疾患や脳卒中といった疾病の違いによっても大きな違いは見られなかったため、騒音が循環器疾患の発症などに少なからず影響を与えている事が改めて確認された。なお、『健康増進のための住居環境に関する研究』の文献調査では疾患については脳卒中の方が虚血性心疾患よりも controversial と述べている研究もあったが、今回抽出された研究では脳卒中と虚血性心疾患には大きな相違は見いだせなかった。

一方、騒音と循環器疾患の関連については、騒音そのものではなく、特に自動車などの排ガスによる大気汚染が主たる影響で、騒音はいわば交絡として介在しているに過ぎないという考えもあり、逆に大気汚染と循環器疾患の関連については騒音が交絡因子となっているという考え方がある。今回の文献調査においては、Thacher らの研究⁶⁾にて、循環器疾患死亡・虚血性心疾患死亡・脳卒中死亡と騒音の関連については大気汚染の影響を調整しても有意な関連が見られた。また、S0 らの研究¹⁰⁾では、循環器疾患死亡と PM_{2.5}・PM_{1.0} 曝露との関連は交通騒音を調整因子に含めても有意な関連が見られた（ただし、NO₂ については有意な関連を認めず）。騒音と大気汚染については相互に密接に関わる環境因子であることから、片方の影響を評価する際にはもう片方については少なくとも共変量として統計学的調整した上での評価を行うか、これらの組み合わせによる複合要因として評価した方が良いと考えられた。

室内温度については WHO HOUSING AND HEALTH GUIDELIN¹⁾にて、冬季は 18℃以上にすることを推奨にしているが、これは低い室温と血圧上昇の関係を反映させたものである。血圧上昇は循環器疾患の重要なリスクファクターである

ことは間違いないが、『健康増進のための住居環境に関する研究』の文献調査では室内環境と循環器疾患の罹患や死亡との関連を直接評価した研究は見いだせなかったが、今回の文献調査では室温と循環器疾患による救急搬送との関連を検討した研究⁹⁾が抽出された。本研究は台湾で行われ、室温と循環器疾患の関連を評価した点のみならず、日本とはやや気候が異なるもののアジア地域からの研究結果として貴重なエビデンスと考えられる。

今回抽出した文献は、『健康増進のための住居環境に関する研究』の文献調査同様に、全て欧州を中心とした海外からの報告であり、少なくとも英文誌に発表されたレベルでのわが国発の研究は見つからなかった。既存の国内コホート研究と協働して研究を行う場合には、新型コロナウイルスの影響で現地調査が難しい状況を踏まえると、曝露因子の評価を住居単位で行う事は困難を伴うと思われ、実現可能性が高いとは言えない。したがって、現状ではまず国の公的データを利用した生態学的研究もしくは、騒音などの曝露については住居単位ではなく市町村レベルのデータを利用した **retrospective** なアプローチするのが現実的ではないかと考える。

E. 結論

今回の文献調査の結果から、住居環境（特に騒音）と循環器疾患の発症・死亡といったハードアウトカムの関連について一定の新規エビデンスの蓄積が確認されたものの、日本国内で行われた研究成果は皆無であった。今後、国内で同様の検討を行う際には、既存のデータを利用した **retrospective** なアプローチなどが現実的と考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) WHO Housing and health guidelines. 2018. ISBN 978-92-4-155037-6
- 2) Kempen EV, et al. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary. *Int J Environ Res Public Health*. 2018. 22;15(2).
- 3) Cai Y, Ramakrishnan R, Rahimi K. Long-term exposure to traffic noise and mortality: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence between 2000 and 2020. *Environ Pollut*. 2021 Jan 15;269:116222. Epub 2020 Dec 8.
- 4) Yankoty LI, et al. Manuscript title: Long-term residential exposure to environmental/transportation noise and the incidence of myocardial infarction. *Int J Hyg Environ Health*. 2021 Mar;232:113666. Epub 2020 Dec 6.
- 5) Saucy A, et al. Does night-time aircraft noise trigger mortality? A case-crossover study on 24 886 cardiovascular deaths. *Eur Heart J*. 2021;42(8):835-843. Epub 2020 Nov 27
- 6) hacher JD, et al. Long-term residential road traffic noise and mortality in a Danish cohort. *Environ Res*. 2020 Aug;187:109633. Epub 2020 May 6.

- 7) Khosravipour M, Khanlari P. The association between road traffic noise and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Sci Total Environ.* 2020 Aug 20;731 :139226.
- 8) Osborne MT, et al. A neurobiological mechanism linking transportation noise to cardiovascular disease in humans. *Eur Heart J.* 2020 Feb 1;41(6):772-782.
- 9) Jung CC, Hsia YF, Hsu NY, Wang YC, Su HJ. Cumulative effect of indoor temperature on cardiovascular disease-related emergency department visits among older adults in Taiwan. *Sci Total Environ.* 2020 Aug 20;731:138958. Epub 2020 Apr 28.
- 10) So R, et al. Long-term exposure to low levels of air pollution and mortality adjusting for road traffic noise: A Danish Nurse Cohort study. *Environ Int.* 2020 Oct;143:105983. Epub 2020 Jul 28.
- 11) Rodins V, et al. Long-term exposure to ambient source-specific particulate matter and its components and incidence of cardiovascular events - The Heinz Nixdorf Recall study. *Environ Int.* 2020 Sep;142:105854. Epub 2020 Jun 24.

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
気象データと人口動態統計を用いた疾病による死亡の
季節依存性に関する経時的分析

研究分担者 森 太郎 北海道大学 大学院工学研究院 准教授
研究協力者 羽山 広文 北海道大学 名誉教授
研究協力者 長谷川 舞 元 北海道大学 大学院工学院修士課程

研究要旨

日本人の死因で心疾患、脳血管疾患、呼吸器疾患、不慮の溺死溺水は冬季に増加するという報告が多い。本研究では 1972～2015 年の人口動態統計死亡票と気象データの関係を整理し、健康で安全な建築、都市計画の指標とすることを目的とした。個々の死亡データと日平均気温をマージさせてデータベースを作成し(1)CSVM、(2)Death Index、(3)死亡数重み付け月平均外気温と月別死亡割合による分析を行った。その結果、下記の知見を得た。

- 1)欧州 30 か国と日本 6 都市について、CSVM と冬期の外気温の間には正の相関が見られた。
- 2)CSVM と二重サッシ・複層ガラスの窓の普及率との間に負の相関が認められた。JD Healy らによる欧州を対象とした研究においても、窓の性能と CSVM との間には有意な相関が認められており、冬の寒さを意識した生活スタイルにより、冬期の死亡割合は低くなることが示唆された。
- 3)月別死亡割合の外気温に対する回帰係数は寒冷地で小さく、寒冷地以外の地域でも 1980 年頃より改善の傾向が見られた。また、死亡割合が低外気温と高温で高くなる現象は年齢調整を行うと小さくなった。高温、低温気象下での高齢者へのサポートによって死亡数を減少させることができると考えられる。
- 4)月別死亡割合の回帰係数と建築的な要因の比較に関して、暖房費の増加割合との相関関係があった。冬に暖房費を多く使う地域ほど回帰係数が小さかったため、暖房によって死亡率を削減できると考えられる

A. 研究の背景と目的

日本の年間死亡総数は約 120 万人である。その死因は疾病、事故等による外傷、溺死溺水など多岐にわたる。そのうち、疾病では新生物、循環器疾患、呼吸器疾患などが死因として分類され、新生物では悪性新生物、循環器疾患では心疾患、脳血管疾患などさらに細分化される。悪性新生物、心疾患、脳血管疾患は 3 大死因と言われており、特に死亡数の多い疾患である。またこのうち、心疾患、脳血管疾患は季節により死亡数が変化し、冬

季に死亡数が増加するという報告が多くされており¹⁾、室温、気圧、外気温などの気象条件の変化によって、心拍数や血圧などが変化することが関係していると考えられている。特に、寒さが高齢者の健康状態に与える影響は大きく、日本での高齢化進行を考慮すると寒さへの対応は急務である。しかし、外気温と疾病による死亡の関係や、低外気温が死亡に与える影響に関して長期的に分析した研究は少ない。そこで、1972～2015 年(44 年間)の人口動態統計死亡票と気象データを用い

て外気温度と死亡との関係を経時的に分析する。初めに、1970 年以前の死亡の季節依存性と近年の状況を比較するために、Death Index²⁾を用いた分析を行った。

次に、冬期の死亡数についての日本における状況を確認、加えて欧州の状況との比較をするため、CSVM³⁾を用いた分析を行った。最後に、日本における外気温の変化による死亡数への影響を地域別に確認するため、月平均外気温と月毎の死亡割合との相関を分析した。以上により、低外気温度下で疾患による死亡に至らないための対策を住環境の点から検討することを目的とした。

B. 既往の研究

杵山による既往研究²⁾では 1930～1934 年と 1952～1956 年における季節病カレンダーを作成し、1930～1934 年では夏期と冬期に傷病の発生が多く、1952～1956 年では夏の傷病が減り、冬期に集中するようになったことを報告している。その後、1970 年に近づくにつれて死亡率が減少し、冬のピークも緩慢化していることが見受けられる。本研究では、杵山が用いた月ごとの死亡割合を示す指標である Death Index を 1972 年以降のデータについて算出した。

外気温と死亡を分析した研究には山中ら⁴⁾による研究がある。月単位での脳血管疾患による死亡率と平均外気温の関係を分析しており、石川県より外気温の低い地域では 22～25℃の間で、和歌山県より外気温の高い地域では 25～28℃の間で死亡率が最小となったことを報告している。また、伊香賀ら⁵⁾の研究では住宅の断熱性能が健康に与える影響を評価するため、アンケート調査により断熱、気密性能の高い住宅に転居した時の有病率について分析しており、転居後には対象とした 10 の疾病全てにおいて改善の傾向が見られたと報告している。

川久保ら⁶⁾の研究でも戸建住宅の環境性能が健康に与える影響を分析しており、調査結果から住環境の改善により疾病を予防しうると示唆している。これらの研究は住宅の性能が与える健康への影響を評価したものであるが、本研究では外気温

に着目しその健康影響について分析する。また、本研究で用いる人口動態統計死亡票を用いた既往研究は、松村ら⁷⁾、濱田ら⁸⁾、三上ら¹⁾による研究がある。松村らによる既往研究では 2003～2006 年の人口動態統計死亡票を用いて死亡数の季節依存性、死亡数と外気温の関係を整理している。2003 年において死亡数の多い死因のうち、新生物、脳血管疾患、心疾患を対象とし、日本全国を 9 エリアに区分してそれぞれの月別死亡数を算出したところ、脳血管疾患、心疾患において冬期の死亡数が高くなるが、北海道と沖縄においては季節変動が小さいことを報告している。また、濱田らは 2003～2006 年の人口動態統計死亡票とアメダス気象データを用いて、呼吸器疾患における地域、気象条件、死亡場所と死亡率の関係について分析している。その結果、外気温度、絶対湿度が低くなるほど死亡率が高くなり、温暖な地域ほどその傾向が顕著にみられたと述べている。

三上らによる既往研究では、2003～2011 年の人口動態統計死亡データについて、CSVM という指標を用いて日本と欧州の CSVM と暖房デグリーデー(HDD)の比較、日本の CSVM と窓性能の関係について分析を行っている。その結果、日本と欧州に共通して CSVM と HDD には負の相関があり、CSVM と窓等の高断熱化にも負の相関があったことから、寒冷地ほど断熱に配慮した建築が普及しているため、冬期の死亡数が少ないと結論付けている。

ここで、CSVM とは JD Healy³⁾が提案した冬期の死亡数変動を示す指標である。JD Healy は既往研究で欧州 14 か国について 1988～1997 年の CSVM を算出し、死亡数と外気温の関係について分析している。その結果、寒冷地では CSVM が低い、即ち冬期の死亡数が少ない傾向が見られたと報告している。

C. 調査資料・分析概要

C1. 分析対象

本研究では 1972～2015 年(44 年分)の人口動態統計死亡票⁹⁾(Table.1)、市町村別のアメダス気象

データ¹⁰⁾(Table.2)を用いて統計分析ソフト R¹¹⁾により分析を行った。

C2. 日本における人口と死亡の推移

Fig.1 に示したように、日本の人口は 1970 年～2015 年で約 4 千万人増加しており、そのうち 65 歳以上の高齢者の割合は 7.1%から 26%までに増加している¹²⁾。また、日本における年間の総死亡数は 1972～2015 年で Fig.2 のように推移していた。1972 年の総死亡数は約 70 万人であるのに対し、2015 年ではおよそ 2 倍の 130 万人となっていた。特に、高齢化の進行により 65 歳以上の人の死亡割合は年々増加しており、1972 年では 6 割程度であったのが、2015 年では約 9 割まで増加していた。また、死亡場所の推移は Fig.3 のようになり、1977 年以前では病院の死亡割合よりも自宅の死亡割合が大きい、それ以降は逆転していた。

C3. 分析データの構築

人口動態統計死亡票から、死亡場所、生年月日、年齢、性別、死因を得た。死亡場所は市区町村コードで表され、死因は WHO の定める国際疾病分類(ICD-8,9,10)で表される。Table.1 に示したように、死亡場所、死因分類は年により改正されている。また、気象庁のホームページから日平均外気温を得た。これらを用いて死亡データと気象データのマージを行った。

以下にその方法を述べる。気象庁のホームページの「過去の気象データ」のページから Web スクレイピングを用いて全国の気象データ(日平均外気温)をダウンロードし、行が場所、列が日付(1972～2015 年)の表、過去の市町村合併分を含む市区町村コードと緯度経度の関係、アメダス観測所の緯度経度データを作成した。次に GIS(QGIS)を用いて、それぞれの市区町村コードの代表位置から水平距離を測定し 15 番目までのアメダス観測所のリストを作成した。このリストを用いて、死亡データを 1 行ずつ順に取り出し、死亡日と自治体コードの情報をもとに最も近傍の気象データを取り出し、その気象データがない場合は、次に近いアメダス観測所のデータを検索することを最大 15 番目まで繰り返し、それでもデータがない場合

は NA とした。以上を繰り返すことで死亡データと気象データで構成されるデータベースを構築した。

D. Death Index を用いた分析

Death Index²⁾は年平均死亡数を 100 とした月々の死亡割合であり、月々の死亡数変動を表す指標である。(1)式に Death Index の算出式を示す。

$$\text{Death Index} = \frac{100f_d(\text{Jan})}{f_d(\text{Jan} + \text{Feb} + \dots + \text{Nov} + \text{Dec})/12} \quad (1)$$

f_d : 各月の死亡数

既往の研究では、北海道と東京について 1890 年代から 1960 年代までの Death Index が求められている(Fig.4)。これに、Fig.5 に示す 1970 年代から 2010 年代までの Death Index を求め算出したグラフを加えた。東京では 1920 年代までは 7～9 月の Death Index が高くなったが 1930 年代以降は低くなった。

一方、北海道では 1940 年まで 7 月～9 月の Death Index が高く 1950 年以降低くなり始め、その後 4 月～6 月の Death Index も低くなった。北海道より東京の方が早く 7 月～9 月の Death Index が下がったのは、インフラ整備、特に水道の整備時期の違いによるものであると考えられる。東京では 1590 年代から水道の整備が行われ、1911 年には改良水道の工事が完了したが、北海道では 1940 年以降に水道の整備が完了する都市も多かった¹⁴⁾。

これにより、1910 年代以前には毎年夏から秋にかけて大流行していたコレラや赤痢等の消化器系伝染病による死亡者が、東京の方が早く少なくなったことが原因と考えられる。近年では東京、北海道共に 1～3 月、10～12 月に上昇し 4～6 月、7～9 月に減少するという似た傾向を示すようになったが、これは 2 都市共にインフラが完備されたためと考えられる。一方で冬季の死亡率は東京の方が高い状態が続いており、暖房習慣が影響していると考えられる。

E. CSVm を用いた分析

E1. CSVm の定義

CSVm(coefficient of seasonal variation in mortality)³⁾は死亡の季節変動を表す係数であり、冬期でない期間の死亡数に対する冬期の死亡数の割合で表される。Table.3 に示すように 1 年を 4 か月毎に区分し、冬期を 12 月と翌年の 1～3 月、冬期でない期間を 4～7 月及び翌年の 8～11 月と定義する。欧州における既往研究³⁾¹⁵⁾ではこの期間で 1 年間を区分けし CSVm を算出しており、本研究でもこの結果を用いて日本と欧州の冬期の死亡割合の状況を比較するため、同じ期間で分けて CSVm を算出した。その CSVm の算出式を(2)式に示す。CSVm が上昇するほど冬期の死亡数が多いことを示す。

$$CSVm = \frac{(f_{d1} - \frac{f_{d2}}{2})}{(\frac{f_{d2}}{2})} \quad (2)$$

f_{d1} : 冬期の死亡数

f_{d2} : 冬期でない期間の死亡数

E2. 日本における CSVm の経時的分析

1972～2014 年における東京、北海道の CSVm を算出し分析したものを Fig.6 に示す。また、高齢化の影響を考慮し、年齢分布に関して年齢調整を行ったもの、行わないもの両方のデータについてグラフを作成した。なお、年齢調整は以下の式にて行った。

$$N_{pr,yr} = \sum_{age=15} \left\{ D_{pr,age,yr} \frac{P_{pr,age,85}}{P_{pr,age,yr}} \right\} \quad (5)$$

$$P_{pr,age,85} = P_{pr,85} \frac{P_{age,85}}{P_{total,85}} \quad (6)$$

年により変動が見られたが、年齢調整にかかわらず、全国的に 1998 年に増加のピークがあることが分かった。これについて、心疾患、脳血管疾患、呼吸器疾患、悪性新生物の 4 疾患について疾患別の CSVm を算出したところ、Fig.7、8、9、10 に示したように、悪性新生物、心疾患では CSVm の変動が小さく、呼吸器疾患において 1998 年の CSVm が著しく増加していることが分かった。

Kawai らによると¹⁶⁾1994 年の予防接種法改正により、それまで強制であった小中学生のインフルエンザワクチン接種が自由化し、1998 年まで小中学生のインフルエンザワクチン接種率が下がったことが、全年齢におけるインフルエンザやそれに起因する疾病による死亡率を高めており、今回の結果もその影響であると言える。

現在、新型コロナウイルス(COVID-19)の感染が拡大しているが(2020/3)、建築学の範囲を建物の運営まで含む領域とするならば、学校の感染をコントロールすることで呼吸器系疾患による死亡数を減らすことができるということは貴重な知見と考えられる。

E3. 日本と欧州の CSVm

欧州 30 か国¹³⁾と日本の 6 都市での、1980～2013 年における CSVm と月平均外気温の関係について、各都市の平年の月平均外気温を用いて 12 月～3 月の 4 か月平均外気温を求め Fig.11 に示した。月平均外気温の平年値は、気象庁ホームページ⁷⁾の「世界の天候データツール(Climate View 月統計値)」から各国の首都のデータを得て用いた。ただし、キプロス、イタリア、スイス、オランダ、ラトビア、スロバキアについては首都の月平均外気温の平年値が得られなかったため、それぞれ別の代表都市のデータを用いた。Fig.11 から、日本と欧州に共通して、CSVm と 4 カ月平均外気温には正の相関が見られ、北海道やフィンランドのような寒冷地では CSVm が低く、三重やキプロスのような温暖地では高い傾向があることが分かった。これは、温暖な地域に比べ寒冷地では暖房習慣が根付いていること、建物の断熱性能が関係していると考えられる。

E4. CSVm と建築的な要因

次に、CSVm の都道府県ごとの違いと建築的要因の関係を考察するため、重回帰分析を行った。目的変数を年齢調整死亡数から得た CSVm、説明変数を冬期の暖房費増加度合い、築浅の住宅の割合、一戸建住宅の割合、二重サッシ・複層ガラスの窓の普及率とし、2003 年、2008 年、2013 年それぞれで分析した結果、いずれの年においても、二重サッシ・複層ガラスの窓の普及率との負の相関

が認められた (Fig.12)。都道府県ごとにバラつきがあるものの、窓の断熱が施されている地域ほど CSVM は低くなった。これについて、JD Healy ら³⁾による欧州を対象とした研究においても、窓の性能と CSVM との間には有意な相関が認められており、冬の寒さを意識した生活スタイルにより、冬の死亡割合は低くなることが示唆された。

F. 外気温と月別死亡割合を用いた分析

F1. 月別死亡割合の定義

都道府県別に、(3)式で年間死亡数に占める月別の死亡割合を求め、(4)式で、死亡数で重み付けした月平均外気温を求めた。死亡数には粗死亡数(自宅を対象)、年齢調整死亡数それぞれについて算出した。

$$R_d = \frac{N_i}{\sum(N_j + N_F + \dots + N_D)} \quad (3)$$

$$\theta_i = \sum_{m=1}^{N_i} \theta_m / N_i \quad (4)$$

R_d : 月別死亡割合

$N_i, N_j, N_F, \dots, N_D$: 各月の死亡数

θ_i : 月平均外気温

θ_m : 死亡者に紐づいた日平均外気温

自宅での死亡者を対象とし、47 都道府県それぞれについて月別死亡割合と月平均外気温の関係を算出した。ただし、災害による死亡数への影響を考慮し、岩手、宮城、山形については 2011 年のデータ、兵庫については 1995 年のデータを除いた。また、十分なデータ数を得るためにその年から 5 年間のデータをまとめて用いた。これにより得られたグラフが Fig.13 のようなグラフである。また、ここから得られた回帰係数の経時変化を Fig.14 に示す。

北海道では 1972 年から 2011 年で大きな変動は見られなかったが、東京などの関東以南の多くの地域で、1995 年以降に回帰係数が 0 に近づく、即ち、外気温による月別死亡割合の変動が小さくなっていた。一方で、山梨など一部の地域では近年に近づくにつれて外気温による月別死亡割合の変動が大きくなっていることが分かった。年齢調整死亡数から算出したものと比較すると、全体的な

傾向として、自宅での粗死亡数の方が回帰係数は 0 から遠ざかったことから、自宅での死亡者の方が、外気温による月別死亡割合の変動は大きいと考えられる。44 年間の月別死亡割合と月平均外気温の関係を分析したところ、低外気温のときと高外気温のときに月別死亡割合が高くなる傾向が見られた。そこで、低外気温時と高外気温時に回帰直線の傾きが変わるブレイクポイント(以下、BP1、BP2)がそれぞれ 1 点あるものとし、外気温の最低値～BP1、BP1～BP2、BP2～外気温の最高値で範囲を分け(以下、低温域、中温域、高温域)、それぞれで回帰直線を算出した。BP の算出は R の segmented パッケージ¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾を用いて行った。北海道、岩手、山形、新潟では BP1 が正しく検出されなかったため BP2 のみを境界とし、範囲を低温域と高温域の 2 つに分けて回帰直線を算出した。その結果から抜粋して Fig.15 に示す。また、47 都道府県における結果をまとめたものを Table.4 に示す。Fig.14 で示した結果が「1972-2011 の回帰係数の経時変化」と題した列に示されており、Fig.15 で示した結果が「segment1」～「segment3」の列に示されている。

Fig.15、Table.4 から、北海道では他の地域に比べ低温域の傾きが緩やかとなっており、地域によりバラつきはあるが、全体の傾向として北海道よりも南の地域になるほど、低温域と中温域の傾きが急になっていることが分かった。また、低温域と中温域の回帰係数の差から 47 都道府県を*で分類した。Table.4 において、segment2 の回帰係数から segment1 の回帰係数を引き、0 未満の時は記号なし、0 以上 0.1 未満の時は*、0.1 以上 0.2 未満の時は**、0.2 以上 0.3 未満の時は***、0.3 以上の時は****とした。*が多い地域ほど、中温域に比べ低温域での回帰直線の傾きが大きい、即ち外気温が低いほど死亡割合が高くなっている地域と言える。

特に四国、九州地方において低温域の傾きが取り分け急な地域が多く、北海道、東北地方では低温域と中温域で傾きの変化は微小、あるいは見受けられなかった。これは北海道のような寒冷地では他の温暖な地域に比べ、外気温が 20℃以下にな

ったときに室内温度を高くする傾向があり防寒対策がなされているため²¹⁾、20℃以下、即ち低温域と中温域での回帰直線の傾きは緩やかであり、一様であるといえる。一方でその他の地域では、外気温が20℃以下と低くなっても暖房を始めず、低温域でも十分に暖房していないために寒さの影響を受けて特に低温域での死亡割合が高くなっていると考えられる。また、高温部については、比較的に寒冷地では回帰係数が小さく温暖地では大きい傾向がやや見られるが、長崎などの地域では小さく、埼玉、東京などの地域では高いことが分かった。

既往研究²²⁾では、高外気温が与える死亡への影響は、低外気温の与える影響よりも小さいことが分かっており、今回の結果においても、高温部の死亡数増加は外気温差よりも地域差によるものと考えられる。

F2. 年齢調整の影響

年齢調整死亡数による分析結果(大阪)を Fig.16 に示す。外気温が最も低いときの傾きの変化、また、高温時の傾きの変化ともに顕著に見られなくなった。つまり、粗死亡数のグラフに現れる、極端な温度による死亡者数の増大は高齢者に顕著な現象と考えられ、高齢者に対する暖房システムの支援や第一 seg, 第三 seg 以下、以上の日平均気温になる際には、その状況を周知することによって死者数を削減することができると考えられる。

F3. 月別死亡割合の気温感度と暖房費

冬期の暖房費増加度合いと、外気温による月別死亡割合の変動について分析を行った。44 年間の外気温と月別死亡割合の回帰係数(以下、死亡割合の気温感度)と、冬期の暖房費増加度合いとの関係を Fig.17 に示す。北海道や秋田、長野など冬に暖房費を多く使う地域ほど外気温による月別死亡割合の変動が小さく、熊本や宮崎、鹿児島など暖房費をあまり使わない地域では外気温による月別死亡割合の変動が大きいことが分かった。このことから、暖房による防寒対策が月別死亡割合に影響していると窺える。

G. 総括

本研究により得られた知見を以下に示す。

- 1) CSVM は 1998 年に増加のピークを迎え、呼吸器疾患においてその傾向が顕著に見られた。また、欧州 30 か国と日本 6 都市について、CSVM と冬期の外気温の間には正の相関が見られた。
- 2) CSVM と建築的な要因との相関については二重サッシ・複層ガラスの窓の普及率との負の相関が認められた。JD Healy ら³⁾による欧州を対象とした研究においても、窓の性能と CSVM との間には有意な相関が認められており、冬の寒さを意識した生活スタイルにより、冬期の死亡割合は低くなることが示唆された。
- 3) 月別死亡割合の外気温による変動は北海道では他の地域に比べ小さく、北海道以外の地域でも 1980 年頃より改善の傾向が見られた。また、死亡割合が低外気温と高温で高くなる現象は年齢調整を行うと小さくなった。したがって、両者は高齢者特有の減少であり、そういった気象下での高齢者へのサポートによって死亡を減少させることが示唆された。
- 4) 月別死亡割合の回帰係数と建築的な要因の比較に関して、暖房費の増加割合との相関関係があった。北海道や秋田、長野など冬に暖房費を多く使う地域ほど外気温による月別死亡割合の回帰係数が小さく、熊本や宮崎、鹿児島など暖房費をあまり使わない地域では外気温による月別死亡割合の変動が大きいことが分かった。このことから、暖房によって死亡率を削減できると考えられる。

以上から、死亡には低外気温が関与しており、インフラの整備、予防接種、建築性能の向上、暖房習慣の改善により防ぎ得ると考えられる。

H. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 長谷川舞, 森太郎, 羽山広文, 林基哉, 人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する経時的分析, 日本建築学会環境系論文集 2021年5月 第86巻 第783号(掲載決定)

2. 学会発表

- 1) 長谷川舞, 羽山広文, 森太郎, 林基哉: 長谷川舞, 羽山広文, 林基哉: 気象データと人口動態統計を用いた疾病発生の季節依存性に関する経時的分析・その2 外気温と月別死亡割合を用いた分析, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, 日本建築学会大会学術講演会, DII, , 2020.9

I. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) 三上遥, 羽山広文, 菊田弘輝, 森太郎, 二村伊玖磨: 人口動態統計を用いた疾病発生に関する研究 その9 CSVMを用いた疾病の季節性と地域特性に関する分析, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.133-136, 2014.10
- 2) 靱山政子: 疾病と地域・季節, 大明堂, 1971
- 3) JD Healy: Excess Winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors, J Epidemiol Community Health, Vol.57, pp.784-789, 2003
- 4) 山中伸一, 中村泰人: 脳血管疾患死亡率と環境温度との関係に関する一考察, 日本建築学会計画系論文集, 62巻, 502号, pp.79-85, 1997.12
- 5) 伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 岩前篤, 星旦二, 水石仁, 川久保俊, 奥村公美: 健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価, 日本建築学会環境系論文集, 76巻, 666号, pp.735-740, 2011.8
- 6) 川久保 俊, 伊香賀 俊治, 村上周三, 星旦二: 戸建住宅の環境性能が居住者の健康状態に与える影響, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp441-444, 2012.9
- 7) 松村亮典, 羽山広文, 絵内正道, 菊田弘輝, 森太郎: 人口動態統計を用いた疾病発生に関する研究 その1 9 都道府県の疾病発生について, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp209-512, 2008.1
- 8) 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, 2011.2
- 9) 厚生労働省: 人口動態統計, 2018
- 10) 気象庁: 気象統計情報, 2018
- 11) R Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing,

- Vienna, Austria, URL <https://www.R-project.org/>, 2018
- 12) 総務省統計局：国勢調査, 2019
 - 13) 靱山政子：世界における死亡の季節変動形態の研究(第1報), 地理学評論, 42 巻, 1 号, 1969
 - 14) 日本水道史編纂委員会：日本水道史, 日本水道協会, 1967
 - 15) Christine Liddell et: Excess winter deaths in 30 European countries 1980 - 2013: a critical review of methods, Journal of Public Health, Vol.38, No.4, pp.806-814, 2015
 - 16) Shioko Kawai et: Influenza Vaccination of Schoolchildren and Influenza Outbreaks in a School, Clinical Infectious Diseases, Vol.53, Issue 2, pp.130-136, 15 July 2011
 - 17) Vito M. R. Muggeo: Estimating regression models with unknown break-points. Statistics in Medicine, 22, 3055-3071, 2003
 - 18) Vito M. R. Muggeo: segmented: an R Package to Fit Regression Models with Broken-Line Relationships, R News, 8/1, 20-25. URL <https://cran.r-project.org/doc/Rnews/>, 2008
 - 19) Vito M. R. Muggeo: Testing with a nuisance parameter present only under the alternative: a score-based approach with application to segmented modelling, J of Statistical Computation and Simulation, 86, 3059-3067, 2016
 - 20) Vito M. R. Muggeo: Interval estimation for the breakpoint in segmented regression: a smoothed score-based approach, Australian & New Zealand Journal of Statistics, 59, 311-322, 2017
 - 21) 中村泰人, 横山真太郎, 都築和代, 宮本征一, 石井昭夫, 堤純一郎, 岡本孝美: 日常生活で生じる気候適応を把握するための居住環境温度の多地域同時計測法, 人間と生活環境, 15 巻, 1 号, p.5-14, 2008
 - 22) Antonio Gasparrini et: Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study, Lancet, 386(9991), 369-75, 2015 July 25

Table.1 Mortality Data from Vital Statistics

調査年	現住所	性別	死亡時刻	死亡場所(疾病)			年齢	死因分類		
				1972~1988年	1989~1994年	1995~2015年		1972~1978年	1979~1994年	1995~2015年
年	都道府県 市区町村	男性 女性	年/月/日/時/分	1.病院 2.診療所 3.助産所 4.自宅 5.その他	1.病院 2.診療所 3.老人保健施設 4.助産所 5.自宅 6.その他	1.病院 2.診療所 3.老人保健施設 4.助産所 5.老人ホーム 6.自宅 7.その他	歳	ICD-8に基づく 疾病分類	ICD-9に基づく 疾病分類	ICD-10に基づく 疾病分類

Table.2 AMeDAS Weather Data

調査年	観測所	観測項目	対象項目
1972~2015年 (44年分)	全国843か所	約21km間隔 で、降水量、 風向・風速、 気温、日照時 間を観測	日平均外気温

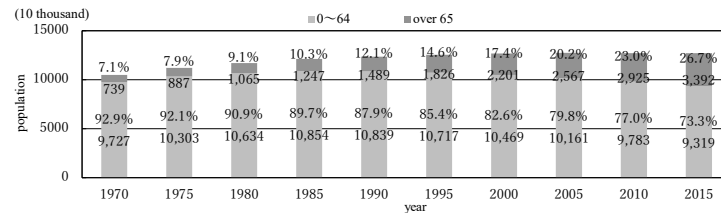


Fig.1 Population of Japan

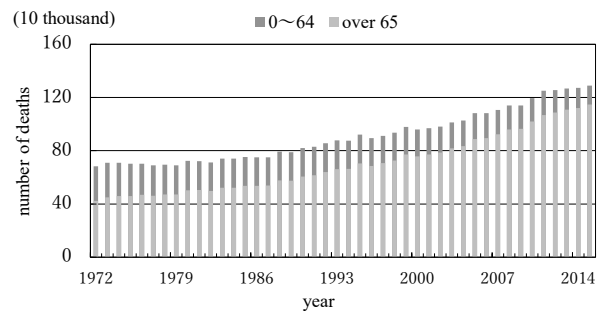


Fig.2 Number of Deaths in Japan

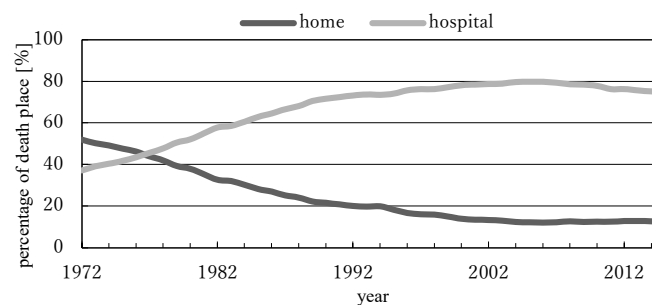


Fig.3 Percentage of Death Place

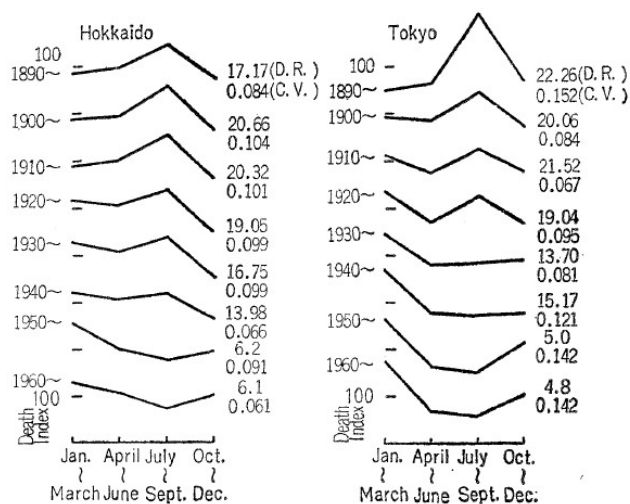


Fig.4 Death Index of Hokkaido and Tokyo (1890s-1960s)¹³⁾

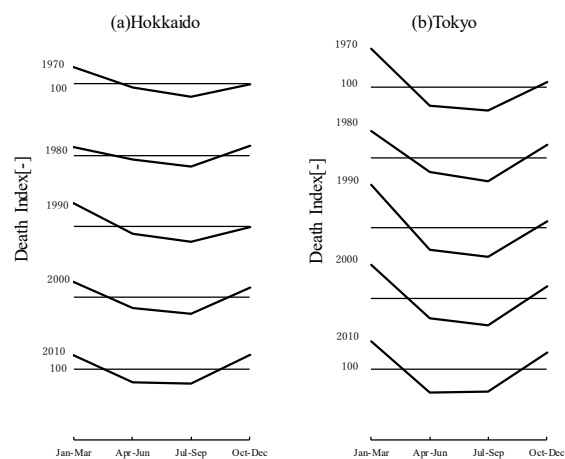


Fig.5 Death Index of Hokkaido and Tokyo (1970s-2010s)

Table.3 Winter Period and Non-winter Period of CSV

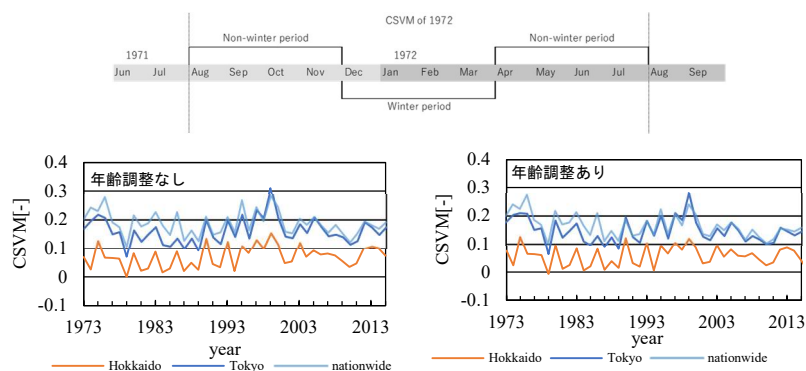


Fig.6 Yearly Change of CSV (All Disease)

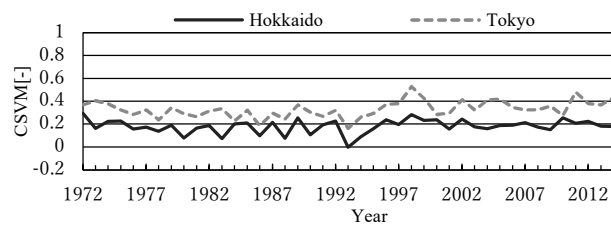


Fig.7 Yearly Change of CSVm (Heart Disease)

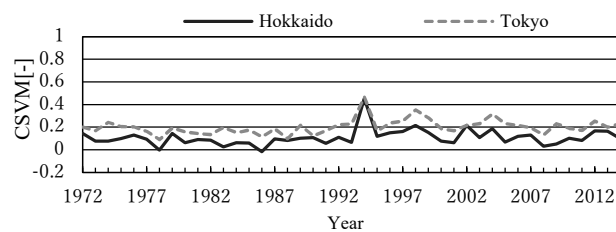


Fig.8 Yearly Change of CSVm (Cerebrovascular disease)

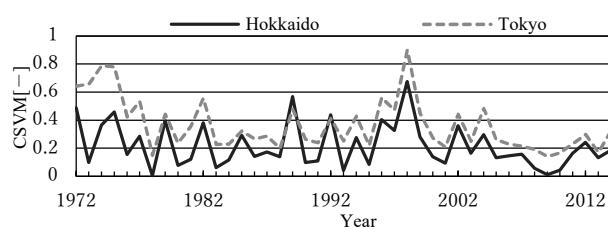


Fig.9 Yearly Change of CSVm (Respiratory Disease)

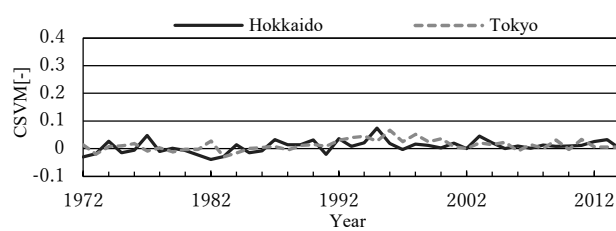


Fig.10 Yearly Change of CSVm (Malignant neoplasms)

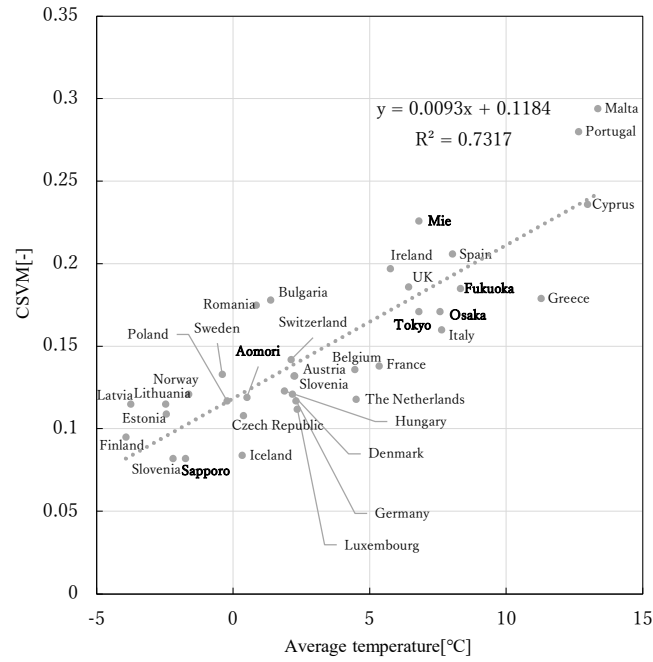


Fig.11 Relationship between CSVm and Average Temperature from December to March

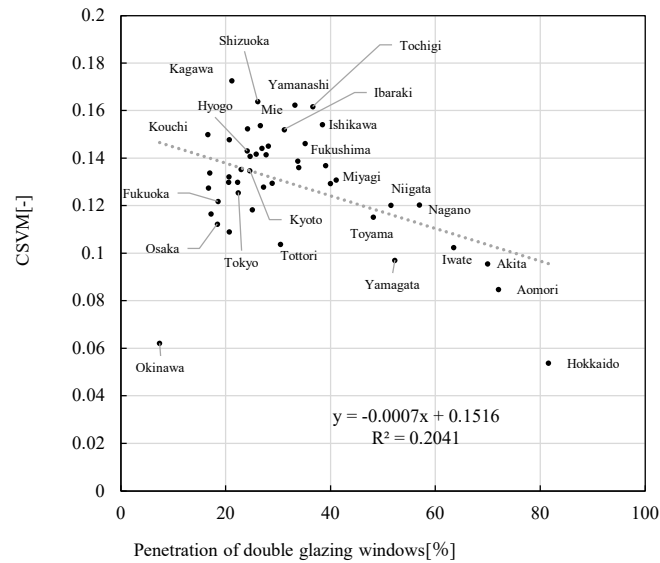


Fig.12 Relationship between CSVm and Penetration of double glazing windows

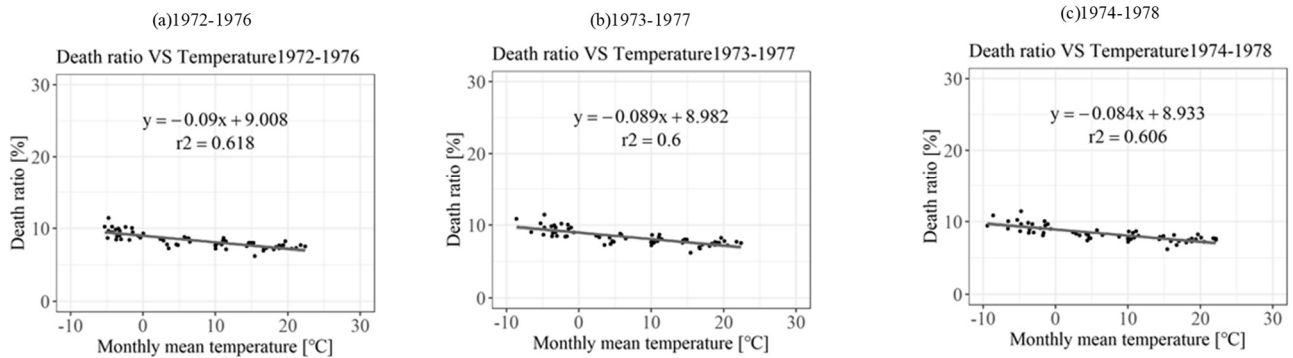


Fig.13 Relationship between Death ratio and Monthly mean temperature in Hokkaido

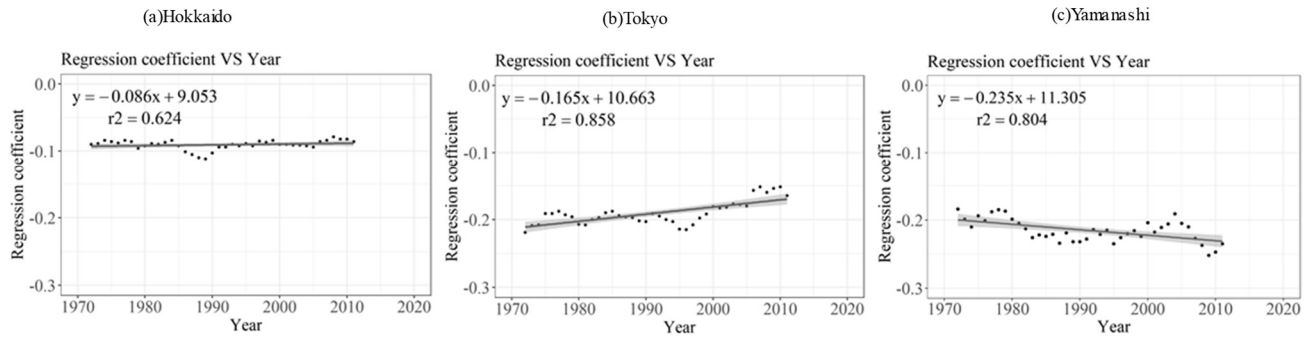


Fig.14 Relationship between Regression coefficient and Year

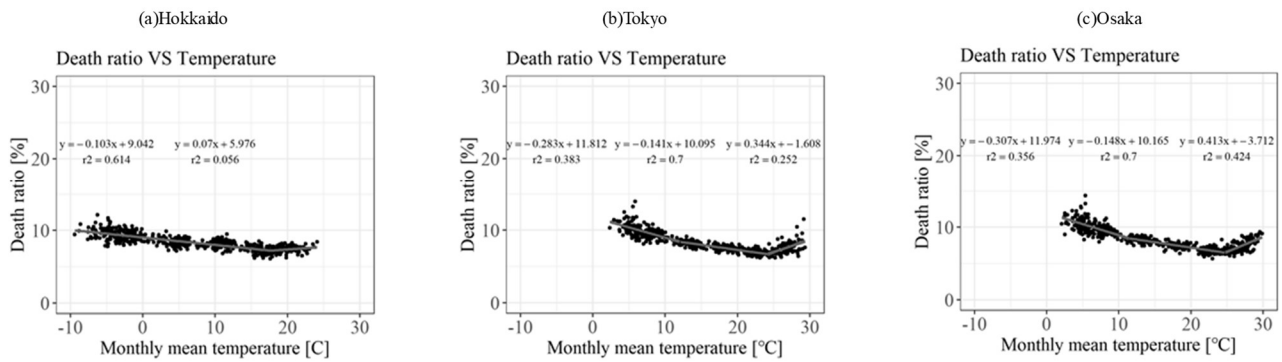


Fig.15 Relationship between Monthly mean temperature and Death ratio (1972-2015)

Table.4 Relationship between Death ratio and Temperature by Prefectures

都道府県	segment1			segment2			segment3		1972-2011の 回帰係数の経時変化	
	回帰係数	決定係数	BP1[°C]	回帰係数	決定係数	BP2[°C]	回帰係数	決定係数	回帰係数	決定係数
北海道				-0.10	0.61	17.6	0.07	0.06	0	0.03
青森県 *	-0.18	0.20	6.5	-0.14	0.41	19.7	0.19	0.14	-0.001	0.35
岩手県				-0.19	0.71	19.2	0.09	0.06	0	0.05
宮城県 *	-0.24	0.31	8.4	-0.19	0.63	19.4	0.05	0.03	0	0.01
秋田県	-0.15	0.47	14.4	-0.20	0.29	20.8	0.17	0.13	-0.001	0.71
山形県				-0.17	0.70	19.9	0.06	0.03	-0.001	0.55
福島県 *	-0.26	0.28	7.8	-0.18	0.66	20.3	0.02	0.01	-0.001	0.53
茨城県 ***	-0.39	0.39	9.2	-0.18	0.64	22.5	0.18	0.14	-0.001	0.20
栃木県 **	-0.32	0.46	10.1	-0.17	0.49	20.7	0.06	0.04	-0.001	0.23
群馬県 **	-0.31	0.36	9.7	-0.18	0.61	22.3	0.18	0.20	-0.001	0.13
埼玉県 **	-0.34	0.46	10.4	-0.15	0.66	23.8	0.32	0.27	0	0.01
千葉県 **	-0.35	0.38	10.8	-0.18	0.68	22.2	0.09	0.08	0	0.01
東京都 **	-0.28	0.38	12.1	-0.14	0.70	24.2	0.34	0.25	0.001	0.45
神奈川県 **	-0.33	0.38	11.9	-0.16	0.63	22.2	0.12	0.13	0.001	0.09
新潟県				-0.18	0.78	21.9	0.16	0.17	-0.001	0.70
富山県 *	-0.24	0.21	9.5	-0.16	0.46	22.4	0.18	0.11	-0.001	0.17
石川県 *	-0.27	0.21	9.9	-0.18	0.47	21.9	0.08	0.03	-0.001	0.44
福井県 **	-0.38	0.12	4.9	-0.19	0.59	22.9	0.13	0.07	-0.001	0.08
山梨県 **	-0.35	0.37	9.2	-0.17	0.44	21.1	0.07	0.02	-0.001	0.31
長野県 *	-0.22	0.27	5.6	-0.15	0.59	19.5	0.03	0.01	0	0.09
岐阜県 **	-0.29	0.33	9.3	-0.15	0.62	23.4	0.18	0.15	0	0.03
静岡県 **	-0.36	0.47	12.6	-0.17	0.61	23.2	0.15	0.12	-0.001	0.17
愛知県 **	-0.34	0.47	11.4	-0.14	0.65	24.9	0.37	0.32	0	0.01
三重県 ***	-0.39	0.37	10.2	-0.16	0.61	24.0	0.23	0.18	0	0.03
滋賀県 **	-0.29	0.36	10.7	-0.17	0.47	21.9	0.09	0.05	-0.001	0.16
京都府 **	-0.31	0.29	10.0	-0.16	0.62	23.6	0.19	0.22	0	0.01
大阪府 **	-0.31	0.36	11.4	-0.15	0.70	24.7	0.41	0.42	0	0.01
兵庫県 **	-0.31	0.37	11.0	-0.15	0.68	24.1	0.23	0.32	0	0.03
奈良県 **	-0.32	0.31	8.7	-0.16	0.57	22.7	0.29	0.16	-0.001	0.43
和歌山県 **	-0.32	0.33	13.1	-0.15	0.44	23.3	0.16	0.16	-0.001	0.39
鳥取県 ***	-0.42	0.10	5.2	-0.22	0.65	21.5	0.05	0.02	-0.001	0.42
島根県 **	-0.31	0.22	10.8	-0.18	0.45	22.5	0.02	0.00	-0.001	0.34
岡山県 **	-0.34	0.41	11.0	-0.15	0.58	24.5	0.20	0.14	0	0.10
広島県 **	-0.33	0.35	9.9	-0.16	0.64	23.7	0.22	0.24	0	0.03
山口県 ***	-0.37	0.31	10.7	-0.17	0.51	23.7	0.17	0.11	-0.001	0.40
徳島県 **	-0.27	0.45	15.1	-0.13	0.18	25.0	0.36	0.12	-0.001	0.58
香川県 ***	-0.46	0.29	10.3	-0.18	0.50	23.6	0.20	0.17	-0.001	0.22
愛媛県 ***	-0.38	0.41	12.1	-0.17	0.56	25.1	0.34	0.23	0	0.00
高知県 ***	-0.41	0.43	13.7	-0.16	0.32	25.5	0.45	0.17	0	0.02
福岡県 **	-0.35	0.36	11.6	-0.17	0.64	24.4	0.19	0.20	0	0.01
佐賀県 ****	-0.62	0.20	7.0	-0.21	0.64	24.9	0.35	0.14	0	0.02
長崎県 **	-0.37	0.33	12.0	-0.20	0.41	22.3	0.05	0.01	0	0.02
熊本県 ***	-0.52	0.22	7.6	-0.23	0.68	22.7	0.11	0.08	0	0.00
大分県 ***	-0.38	0.29	10.2	-0.17	0.50	23.7	0.17	0.08	-0.001	0.08
宮崎県 ****	-0.65	0.30	8.9	-0.21	0.58	23.9	0.19	0.10	0.001	0.08
鹿児島県 ****	-0.50	0.42	13.4	-0.18	0.51	25.4	0.33	0.14	0.001	0.58
沖縄県 ****	-0.61	0.28	19.8	-0.15	0.15	28.3	1.93	0.35	0.009	0.88

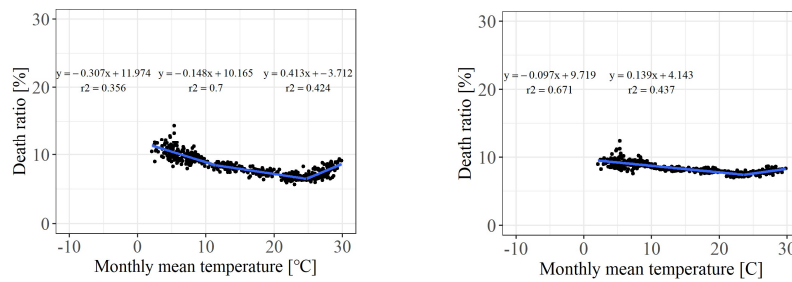


Fig.16 Comparison of Death ratio between data without Age-adjusted and without Age-adjusted Mortality Rate

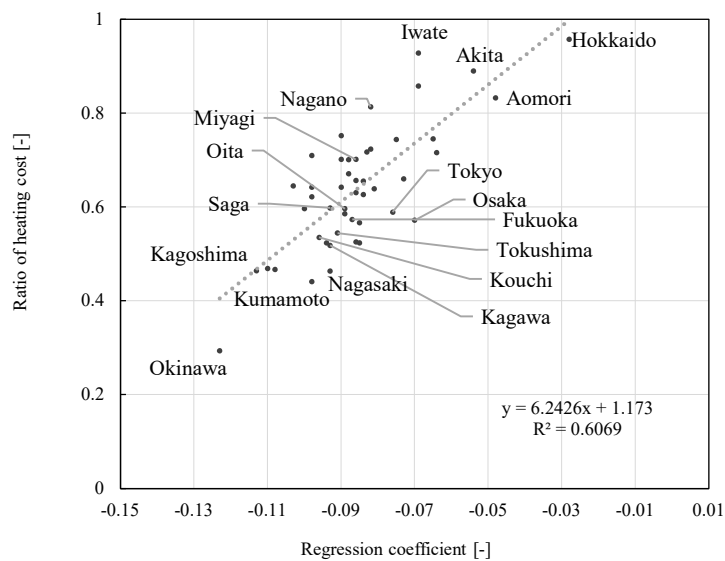


Fig.17 Relationship between Regression coefficient of Death ratio and Ratio of heating cost

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
死亡率が上昇する室温閾値の推計（既存データとコホートデータリンケージ分析）

研究分担者 佐伯 圭吾 奈良県立医科大学 疫学・予防医学 教授

研究要旨

外気温が低下する冬に死亡率が上昇する現象は、1900年代前半から世界各国の統計から認識されていた。近年、統計分析法の進歩により、低い外気温に曝露に関連する総死亡の相対危険や過剰死亡数を、曝露からイベント発生までの潜時を考慮して正確に推定する時系列分析法が開発された。この方法を用いて推定したわが国の外気温低下と関連する過剰死亡数は、高血圧による過剰死亡に匹敵することから、公衆衛生上重要な課題と考える。外気温低下による死亡率上昇の対策として、WHOは住環境に関するガイドライン（2018年）を公表しており、冬の室温を18℃以上に維持するように勧奨している。しかし室温の目標値設定には明確な根拠を欠く状態である。室温コントロールの目標値の設定にはコホート研究によって、対象者が曝露する室温を測定しておき、死亡率の上昇する室温の閾値を明らかにすることが望ましいが、そのためには数十万人単位の大規模コホートの設定が必要と考えられ、現実的ではない。そこで本研究では既存の死亡率および外気温データと、筆者らが実施するコホート研究参加者の室温データのリンケージによって、死亡率上昇の室温閾値を推定しようとするものである。

本研究では、コホート研究参加者が居住する奈良県の人口動態統計と気象庁の外気温データを用いて、外気温低下と死亡率上昇に関して、温度曝露から死亡までの潜時を考慮した時系列分析モデル（DLNM: Distributed Lag Non-linear Model）を用いて、死亡率が上昇する外気温の閾値を推定する。続いて著者らが実施する前向きコホート研究のベースライン測定において、同時に測定した室温と外気温の回帰モデルに基づいて、外気温の上昇閾値に対応する室温とその信頼区間を推定する。すでに分析に用いるプログラムを統計モデル開発者から入手し、サンプルデータを用いた分析で実行性を確認できた。既存データの分析に用いる死亡データの利用について厚生労働省に申請し、データの入手を待っているところであり、研究はおおむね順調に進行している。

A. 研究目的

わが国の1985年から2012年の死亡データと外気温データを用いて推定された外気温低下に関連する過剰死亡は全死亡の約9.8%（約9.4万人/年）であり（1）、高血圧症による過剰死亡（10.4万人/年）に匹敵していることから（2）、重要な公衆衛生問題といえる。寒冷曝露による過剰死亡対策として、WHOは住環境ガイドラインにおいて、冬の住居内温度を18℃以上に保つように推

奨したが、その目標値を裏付けるエビデンスは明らかではない（3）。本研究の目的は、死亡率が上昇する室温の閾値を、総死亡が上昇する外気温に相当する室温を、著者らが実施する地域コホート研究のデータを用いて推定することである。死亡率上昇の室温閾値が明らかになれば、室温調整の目標値を設定する重要なエビデンスとなる。

B. 研究方法

奈良県の 2010 年から 2019 年の 1 日ごとの総死亡数と外気温データから、DLNM : Distributed Lag Non-linear Model (4) を用いて、総死亡率が上昇する外気温を推定する。さらに著者らが実施する奈良県在住高齢者を対象とする前向きコホート研究のベースライン調査において同時測定した室温と外気温データの回帰モデルに基づいて、総死亡率が上昇する室温閾値の点推定値と 95%信頼区間を推定する。

C. 研究結果

2010 年から 2019 年の人口動態統計に含まれる日ごとの死亡数データの利用許可を厚生労働省に申請中である。また同期間の奈良県の外気温データは、気象台から入手した。さらに分析に用いる DLNM の R スクリプトを分析法開発者から入手し、サンプルデータを用いた解析を完了した。

D. 考察

研究の進捗は、おおむね順調であると考ええる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Tai Y, Obayashi K, Saeki K, et al. Hot water bathing before bedtime and shorter sleep onset latency is accompanied by a higher distal-proximal skin temperature gradient in older adults. J Clin Sleep Med. 2021, in press. DOI: 10.5664/jcsm.9180
- 2) Okumura K, Obayashi K, Saeki K, et al. Association between NT-proBNP and nocturia among community-dwelling elderly males and females: A cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study. Neurourol Urodyn. 2021;40(1):112-9.
- 3) Saeki K, Otaki N, Ishizuka R, Obayashi K, et al. Development and validation of nutrient estimates based on a food-

photographic record in Japan. Nutrition journal. 2020;19(1):104.

2. 学会発表

- 1) 佐伯圭吾、住環境因子と健康との関連－平城京スタディからわかったこと－、第 79 回日本公衆衛生学会総会(シンポジウム) 2020 年 10 月

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. Lancet. 2015;386(9991):369-75.
- 2) Ikeda N, Inoue M, Iso H, Ikeda S, Satoh T, Noda M, et al. Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan: a comparative risk assessment. PLoS Med. 2012;9(1):e1001160.
- 3) WHO Housing and Health Guidelines. Geneva: World Health Organization 2018
- 4) Gasparrini A, Armstrong B. Reducing and meta-analysing estimates from distributed lag non-linear models. BMC Med Res Methodol. 2013;13:1.

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
室内環境と学童の自覚症状との関連

研究分担者 荒木 敦子 北海道大学 環境健康科学研究教育センター 特任教授
研究協力者 岸 玲子 北海道大学 環境健康科学研究協力センター 特別招へい教授
研究協力者 Rahel Mesfin Ketema 北海道大学大学院保健科学院博士課程

研究要旨

背景：今日、特に都市部においては、人々は一日のうちの約 90%の時間を室内で過ごす。そのうち自宅で過ごす時間が 50-60%を占める。加えて、新型コロナウイルス（COVID-19）による感染拡大を受け、外出の自粛、および休校や在宅勤務の増加により、多くの人が自宅で過ごすことになった。過去の学童を対象とした調査から、室内環境のうち、ダンプネスの増加、排気の無いガスや石油暖房器具の使用、換気システムが無いことが、シックハウス症候群やアトピー性皮膚炎、喘息有訴のリスクを上げることが報告した。しかし、一般的な風邪症状と自宅環境との関連については明らかになっていない。そこで、本研究では、最近 1 年間のよく風邪をひく、咳が続くといった自覚症状と病院受診の有無と自宅環境との関係を明らかにすることを目的とした。

方法：本研究は、2008 年－2009 年に北海道札幌市の公立小学校 12 校の全校生徒を対象に実施した調査票調査のデータを用いた。子どもの自覚症状としては、Andersson によるシックビル質問票 MM080 for school から、最近 1 年間の自覚症状（「息がゼイゼイする・息苦しい」「せきが長く続く」「よくかぜをひく」「何回も抗生物質を服用する」）4 項目に加え、それらについて「病院にかかったか」を用いた。住環境としては、自宅の構造、築年、居住者数、過去 1 年の改修の有無、喫煙者の有無、換気装置の有無、ペットの有無、カーペットの有無、幹線道路からの距離について調査を行った。自覚症状の有無と住環境については χ^2 二乗検定および、ロジスティック回帰分析では性・年齢で調整した。解析は JMP（SAS）で行った。

結果：結果が回収できた 4,408 人（69.0%）を解析に用いた。有訴割合は、「息がゼイゼイする・息苦しい」13.0%、「せきが長く続く」15.5%、「よく風邪をひく」9.5%、「何回も抗生物質を飲む」7.1%だった。性・年齢で調整後も統計学的有意な関連が認められた住環境は、戸建て以外の住宅、喫煙者がいる、換気システムがない、カーペットが敷き詰めがある、幹線道路の近くの住宅、築年、ダンプネス指数であった。医療機関を受診したケースのみにすると、築年経過と、ダンプネス指数の増加がリスクを上げる結果が認められた。

考察：本研究では、築年の増加やダンプネス指数の増加のみならず、木造以外の構造、集合住宅、喫煙者がいる、換気システムがない、カーペットの敷き詰め、幹線道路の近くの居住が、息苦しさ、長く続くせき、易風邪の罹患、抗生物質の服用といった自覚症状のリスクを上げることが明らかになった。こういった症状のリスク要因には基礎疾患の有無など様々な要因が考えられるが、住環境の改善によってリスクを下げる可能性がある。本研究の限界としては、検討した要因、例えば築年数の古

さと換気設備がないことは相関しており、どれが独立した要因であるかまでは検討できていない。また、横断研究であり、因果関係を述べることはできない点がある。

A. 研究目的

今日、特に都市部においては、人々は一日のうちの約 90%の時間を室内で過ごす。そのうち自宅で過ごす時間が 50-60%を占め、学校または職場で過ごす時間は 30%程度である[1, 2]。また、平均的な成人男性 (75 Kg) の場合は固形食品の摂取量や約 0.75g、水分が 1.5 Kg とされるが、これに対して呼吸による空気摂取量は 15 Kg である[2, 3]。従って、世界保健機関 (WHO) は室内環境を健全に保つことは、健康に生活する上で重要な要素であるとしている。加えて、2019 年以來の新型コロナウイルス (COVID-19) による感染拡大を受け、外出の自粛、および休校や在宅勤務の増加により、多くの人が自宅で過ごすことになった。したがって、快適な室内環境を保ち、疾病を予防し健康を保つことは、以前にもまして重要になっている。

我々は過去に学童を対象として室内環境とシックハウス症候群、アレルギーおよび、室内環境に関する調査研究を実施した[4, 5]。この結果、室内環境のうち、ダンプネスの増加、排気の無いガスや石油暖房器具の使用、換気システムが無いことが、シックハウス症候群やアトピー性皮膚炎、喘息有訴のリスクを上げることが報告した。本報告では、一般的な風邪様症状や病院受診の有無および自宅環境との関連について明らかにする目的とした。

B. 研究方法

本研究では、厚生労働科学研究「シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究—化学物質及び真菌・ダニ等による健康影響の評価と対策—(H20-健危-一般-009)」で収集したデータを用いて解析を行った。

研究の方法を以下に簡単に記す。札幌市公立小学校 202 校のうち札幌市小学校校長会保健体育部会 27 校および立地などから抽出した 8 校の合計

35 校の学校長に調査の内容説明および協力依頼を行なった。このうち、調査協力に同意が得られた 12 校を調査対象校とした。協力 12 校の 1 年生から 6 年生までの全校生徒 6404 人に 2008 年 11 月から 2009 年 2 月の間に質問紙調査の配付および回収を実施した。調査票は各学校の担任の先生にから児童に配付し、5~8 日間後に担任が調査票を回収した。調査票への記入は保護者が、子供に聞き取りをしながら、あるいは普段の子供の様子から判断して行なった。調査内容は、最近の自覚症状、ライフスタイル、自宅環境についての項目を Andersson によるシックビル質問票 MM080 for school を用いた[6]。アレルギーに関する質問は ISAAC (international Study of Asthma and Allergies in Childhood) の日本語版調査票から抜粋して用いた[7]。

子どもの自覚症状としては、最近 1 年間の自覚症状(「息がゼイゼイする・息苦しい」「せきが長く続く」「よくかぜをひく」「何回も抗生物質を服用する」) 4 項目に加え、それらについて「病院にかかったか」を用いた。住環境としては、自宅の構造、築年、居住者数、過去 1 年の改修の有無、喫煙者の有無、換気装置の有無、ペットの有無、カーペットの有無、幹線道路からの距離について調査を行った。自覚症状の有無と住環境については χ^2 乗検定および、ロジスティック回帰分析では性・年齢で調整した。解析は JMP (SAS) で行った。両側 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。

(倫理面の配慮)

調査は、北海道大学医学部医の倫理委員会の承認を得て実施した。本研究対象者は未成年であるため、保護者による調査票への回答をもって同意とみなした。

C. 研究結果

結果が回収できた 4,408 人 (69.0%) を解析に用いた。表 1 に、対象者の住宅特徴と自覚症状の有訴割合を示す。住宅特徴は、居住者数および築年数の平均±標準偏差はそれぞれ 4.1±1.1 人、14.1±10.0 年だった。住宅タイプは戸建て住宅 (43.5%) よりも集合住宅 (56.6%) の方がわずかに多かった。有訴割合は、「息がゼイゼイする・息苦しい」13.0%、「せきが長く続く」15.5%、「よく風邪をひく」9.5%、「何回も抗生物質を飲む」7.1%だった。さらに、有訴ありでかつ医師の受診ありはそれぞれ 11.3%、12.4%、7.8%、6.8%だった。

表 2 には、自覚症状と住環境の分布を示す。「息がゼイゼイする・苦しい」「せきが長く続く」「よく風邪をひく」は、集合住宅、喫煙者あり、換気システムなし、カーペットの敷き詰めあり、幹線道路から 50m 未満、築年の経過した住宅およびダンプネス指数の高い住宅で有訴が多かった。「何回も抗生物質を飲む」は、幹線道路から 50m 未満、築年の経過した住宅およびダンプネス指数の高い住宅で有訴が多かった。

表 3 に住宅特徴と症状へのリスクを示す。性・年齢で調整後も統計学的有意な関連が認められた住環境は、「息がゼイゼイする・息苦しい」は戸建て住宅に対して戸建て以外の住宅の Odds Ratio (OR): 95% Confidence Interval (CI) が 1.30: 1.09-1.56、喫煙者がいない家に対している家で 1.34: 1.12-1.60、換気システムがある家に対してない家で 1.43: 1.19-1.71、カーペットが敷き詰めた部屋がない家に対してある家で 1.37: 1.14-1.65、幹線道路の近くの住宅で離れた住宅に対して 1.28: 1.03-1.60、築年が 5 年経過するごとに 1.05: 1.05-1.10、ダンプネス指数が 1 増える毎に 1.24: 1.14-1.35 であった。「せきが長く続く」は戸建て住宅に対して戸建て以外の住宅で 1.32: 1.11-1.56、木造の住宅に対してそれ以外の構造で 1.33: 1.13-1.57、喫煙者がいない家に対している家で 1.29: 1.10-1.53、換気システムがある家に対してない家で 1.29: 1.09-1.53、カーペットが敷き詰めた部屋がない家に対してある家で 1.39: 1.17-1.65、幹線道路の近くの住宅で離れた住宅に対して 1.44: 1.17-

1.77、築年が 5 年経過するごとに 1.05: 1.01-1.09、ダンプネス指数が 1 増える毎に 1.21: 1.11-1.30 であった。同居者数については一人増える毎に 0.88: 0.80-0.96 とむしろリスクが低下した。「よく風邪をひく」は戸建て住宅に対して戸建て以外の住宅で 1.42: 1.15-1.76、木造の住宅に対してそれ以外の構造で 1.36: 1.11-1.67、喫煙者がいない家に対している家で 1.26: 1.03-1.54、カーペットが敷き詰めた部屋がない家に対してある家で 1.33: 1.08-1.64、幹線道路の近くの住宅で離れた住宅に対して 1.41: 1.09-1.83、築年が 5 年経過するごとに 1.10: 1.04-1.15、ダンプネス指数が 1 増える毎に 1.30: 1.18-1.43 であった。「何回も抗生物質を服用する」は幹線道路の近くの住宅で離れた住宅に対して 1.39: 1.03-1.87、築年が 5 年経過するごとに 1.11: 1.05-1.17、ダンプネス指数が 1 増える毎に 1.39: 1.25-1.55 であった。居住者数については一人増える毎に 0.80: 0.71-0.91 とむしろリスクが低下した。

表 4 に住宅特徴と受診ありの症状へのリスクを示す。性・年齢で調整後も医療機関を受診したケースのみにすると、「息がゼイゼイする・息苦しい」への有意な関連が認められたのは築年が 5 年毎に 1.02: 1.00-1.05、「何回も抗生物質を服用する」のリスクを上げたのは、ダンプネス指数が 1 増える毎に 1.32: 1.05-1.67 だった。一方、居住者数が多くなると「何回も抗生物質を服用する」リスクが低下した。

D. 考察

本集団における自覚症状有訴割合は、「息がゼイゼイする・息苦しい」13.0%、「せきが長く続く」15.5%、「よく風邪をひく」9.5%、「何回も抗生物質を飲む」7.1%だった。かつ医師の受診ありはそれぞれ 11.3%、12.4%、7.8%、6.8%だった。これまでに、同じ集団で、住環境、ライフスタイルおよびシックハウス症候群との関連については既に報告している。Andersson によるシックハウス症候群調査票 MM080School を用いた有訴は、粘膜への刺激症状 6.9%、皮膚症状 2.0%、一般症状 0.8% であった[8]。MM080School では、自宅の環境と関

連する（自宅を離れるとよくなる）症状として「目がかゆい・あつい・チクチクする」「鼻水・鼻づまり・鼻がムズムズする」「声がかすれる、のどが乾燥する」「せきがでる」（以上、粘膜への刺激症状）、「顔が乾燥したり赤くなる」「頭や耳がかさつく・かゆい」「手が乾燥する・かゆい・赤くなる」（以上、皮膚症状）、「とても疲れる」「頭が重い」「頭が痛い」「はきけやめまいがする」「物事に集中できない」（以上、一般症状）、については「症状がありかつその症状が家を離れるとよくなる」と回答した場合をシックハウス症候群ありとしている。本報告に用いた自覚症状は、「せきがでる」などシックハウス症候群と一部症状の重複はあるが、自宅環境によるかは検討しておらず、異なっている。有訴割合は、症状によるが7.1-15.5%であった。シックハウス症候群については、築年の経過、換気装置がない、カーペットの敷き詰め、ダンプネス指数の増加、幹線道路の近くであることが、粘膜への刺激症状のまた、皮膚症状は築年の経過とダンプネス指数の増加、一般症状は集合住宅とダンプネス指数の増加がそれぞれリスク要因であった。これに対し、本研究で評価した自覚症状についても、築年の増加やダンプネス指数の増加のみならず、木造以外の構造、集合住宅、喫煙者がいる、換気システムがない、カーペットの敷き詰め、幹線道路の近くの居住が、息苦しさ、長く続くせき、易風邪の罹患、抗生物質の服用といった自覚症状のリスクを上げることが明らかになった。こういった症状のリスク要因には基礎疾患の有無など様々な要因が考えられるが、住環境の改善によってその症状発症のリスクを一部でも下げることが可能であれば意義は大きい。さらに、医師の受診をしている症状がより重篤と考えられる場合においても、築年が古くなること、およびダンプネス指数の増加がリスク要因として残った。特にダンプネス指数については、指数が1増える毎の抗生物質の使用のオッズ比が1.32と、約30%も増加した。ダンプネスのうち最も多い有訴は結露（50.8%）、目に見えるカビの生育（34.1%）、水漏れ（10.9%）、カビ臭（5.2%）、であった[5]。これら、ダンプネスの項目を一つでも減らすための住環境改善ができ

れば、有病割合6.8%を30%削減して4.8%まで減らす可能性があると考えたとその効果は無視できない。

本研究の限界としては、まずは横断研究であり、因果関係を述べることはできない点がある。加えて、検討した要因、例えば築年数の古さと換気設備がないことは相関しており、どれが独立した要因であるかまでは検討できていない。シックハウス症候群有については、住環境以外にも、学童のライフスタイルとして、朝食を抜く、好き嫌が多い、睡眠が十分でない、および便秘（4日以上毎に1回の排便）であることがリスクであった。本研究では学童のライフスタイルについては検討しなかったが、住環境と自覚症状との間においても交絡または介在している可能性は否定できない。

E. 結論

本報告では、小学生集団における自覚症状の有訴割合をしめした。「息がゼイゼイする・息苦しい」13.0%、「せきが長く続く」15.5%、「よく風邪をひく」9.5%、「何回も抗生物質を飲む」7.1%だった。かつ医師の受診ありはそれぞれ11.3%、12.4%、7.8%、6.8%だった。住環境としてカーペットの引き詰め、幹線道路の有無、ダンプネスあり、といった項目が症状のリスクとなった。加えて、受診しているといったより重篤な自覚症状で会っても、ダンプネスの予防が自覚症状の発生を下げられることができると考えられる。今後住宅を建築するにあたって、工務店等業者がしっかりとダンプネスを予防する対策をとる必要があるだろう。

F. 研究発表

1. 論文発表

[Original papers]

Ketema R.M., Araki A, Ait Bamai Y., Saito T, Kishi R., Lifestyle behaviors and home and school environment in association with sick building syndrome among elementary school children: a cross-sectional study., Environ Health Prev Med, 25(1):28, 2020

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) Schweizer, C., et al., Indoor time–microenvironment–activity patterns in seven regions of Europe. *Journal Of Exposure Science And Environmental Epidemiology*, 2006. 17: p. 170.
- 2) Kishi, R. and A. Araki, Importance of Indoor Environmental Quality on Human Health toward Achievement of the SDGs, in *Indoor Environmental Quality and health Risk toward Healthier Environment for All*, R. Kishi, D. Norbäck, and A. Araki, Editors. 2019, Springer: Singapore. p. 3-18.
- 3) Bakke, J.V., Chapter 1. Health and Well-being in Indoor Environment, in *AIR*, C. Nilsson, Editor. 2008, Swegon Air Academy.
- 4) Cong, S., et al., Association of Mechanical Ventilation and Flue Use in Heaters With Asthma Symptoms in Japanese Schoolchildren: A Cross-Sectional Study in Sapporo, Japan. *Journal of Epidemiology*, 2014. 24(3): p. 230-238.
- 5) Ukawa, S., et al., The relationship between atopic dermatitis and indoor environmental factors: a cross-sectional study among Japanese elementary school children. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2012.
- 6) Andersson, K., Epidemiological approach to indoor air problems. *Indoor Air*, 1998. 8(suppl 4): p. 32-39.
- 7) 西間三馨、小田嶋博, ISAAC(International Study of Asthma and Allergies in Childhood) 第 I 相試験における小児アレルギー疾患の有症率. *日本小児アレルギー学会誌 The Japanese Journal of Pediatric Allergy and Clinical Immunology* 2002. 16(3): p. 207-220.
- 8) Ketema, R.M., et al., Lifestyle behaviors and home and school environment in association with sick building syndrome among elementary school children: a cross-sectional study. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 2020. 25(1): p. 28.

表1 対象者の住宅特徴と自覚症状の有訴割合

項目			n (%) または (平均 ±SD)
住宅特徴	居住者数	人	4.1 ± 1.1
	築年数	年	14.1 ±10.0
	ダンプネス指数	(0-4)	1.1 ±1.1
	住宅タイプ	戸建て住宅	1910 (43.5)
		集合住宅	2483 (56.5)
	構造	木造	2248 (51.4)
		その他	2124 (58.6)
	新築または 1 年以内の改築	あり	279 (6.3)
		なし	4129 (93.6)
	喫煙者の有無	あり	2105 (47.9)
		なし	2291 (52.1)
	換気システムの有無	あり	2846 (65.4)
		なし	1503 (34.6)
	ペットの有無	あり	1106 (25.1)
		なし	3293 (74.5)
	カーペットの敷き詰め	あり	2511 (57.3)
		なし	1870 (42.7)
自覚症状	幹線道路からの距離 50m 未満	あり	3336 (76.4)
		なし	1028 (23.5)
		あり	574 (13.0)
	息がゼイゼイする・息苦しい	(うち、受診あり	499 (11.3))
		なし	3692 (83.8)
		欠損	142 (3.2)
	せきが長く続く	あり	684 (15.5)
		(うち、受診あり	548 (12.4)
		なし	3554 (80.6)
	よくかぜをひく	欠損	170 (3.9)
		あり	419 (9.5)
		(うち、受診あり	343 (7.8))
	何回も抗生物質を服用する	なし	3798 (86.2)
		欠損	191 (4.3)
		あり	311 (7.1)
		(うち、受診あり	299 (6.8))
		なし	3881 (88.0)
		欠損	216 (4.9)

表2 自覚症状と住環境の分布

		息がゼイゼイする・息苦しい			せきが長く続く			よくかぜをひく			何回も抗生物質を服用する		
		あり	なし	p value	あり	なし	p value	あり	なし	p value	あり	なし	
住宅タイプ	戸建て住宅	217 (11.7)	1631 (88.3)	0.005	257 (14.0)	1573 (86.0)	0.001	148 (8.1)	1671 (91.9)	0.001	125 (6.9)	1688 (93.1)	0.301
	集合住宅	353 (14.7)	2052 (85.3)		424 (17.7)	1972 (82.3)		267 (11.2)	2118 (88.8)		183 (7.7)	2184 (92.3)	
構造	木造	275 (12.7)	1897 (87.3)	0.124	306 (14.2)	1848 (85.8)	<0.001	183 (8.5)	1959 (91.5)	0.003	150 (7.0)	1987 (93.0)	0.358
	その他	294 (14.2)	1766 (85.8)		370 (18.1)	1680 (81.9)		230 (11.3)	1810 (88.7)		157 (7.8)	1865 (92.2)	
新築または1年以内の改築	あり	38 (13.9)	234 (86.1)	0.797	42 (15.6)	227 (84.4)	0.808	18 (6.7)	249 (93.3)	0.071	21 (7.9)	245 (92.1)	0.759
	なし	536 (13.4)	3458 (86.6)		642 (16.2)	3327 (83.8)		401 (10.1)	3549 (89.9)		290 (7.4)	3636 (92.6)	
喫煙者の有無	あり	307 (15.2)	1717 (84.8)	0.001	361 (17.9)	1648 (82.1)	0.002	220 (11.0)	1778 (89.0)	0.026	156 (7.9)	1825 (92.1)	0.256
	なし	262 (11.7)	1968 (88.3)		321 (14.5)	1897 (85.5)		198 (8.9)	2010 (91.1)		153 (7.0)	2047 (93.0)	
換気システムの有無	あり	329 (11.9)	2465 (88.1)	<0.001	409 (14.9)	2331 (85.1)	0.003	257 (9.4)	2479 (90.6)	0.135	192 (7.1)	2529 (92.9)	0.253
	なし	232 (16.1)	1214 (83.9)		267 (18.5)	1179 (81.5)		155 (10.8)	1274 (89.2)		114 (8.0)	1305 (92.0)	
ペットの有無	あり	144 (13.4)	930 (86.6)	0.995	164 (15.4)	897 (84.6)	0.495	104 (9.8)	953 (90.2)	0.908	63 (6.0)	984 (94.0)	0.051
	なし	427 (13.4)	2756 (86.6)		518 (16.3)	2651 (83.7)		314 (10.0)	2838 (91.0)		246 (7.8)	2891 (92.2)	
カーペットの敷き詰め	あり	362 (14.9)	2064 (85.1)	0.001	435 (18.0)	1985 (82.0)	<0.001	264 (11.1)	2138 (90.0)	0.007	187 (7.8)	2204 (92.2)	0.244
	なし	208 (11.5)	1607 (88.5)		244 (13.6)	1550 (86.4)		152 (8.5)	1639 (91.5)		122 (6.9)	1655 (93.1)	
幹線道路からの距離 50m 未満	あり	435 (14.0)	2775 (86.0)	0.032	554 (17.2)	2658 (82.8)	<0.001	338 (10.6)	2855 (89.4)	0.008	249 (7.9)	2919 (92.1)	0.030
	なし	114 (11.4)	883 (88.6)		125 (12.7)	862 (87.3)		76 (7.7)	908 (92.3)		57 (5.8)	927 (94.2)	
居住者数	連続数	4.1 ± 1.1	4.1 ± 0.9	0.087	4.0 ± 0.9	4.1 ± 1.0	0.002	4.1 ± 1.1	4.1 ± 0.9	0.048	3.9 ± 1.1	4.1 ± 1.0	<0.001
		15.9 ±											
築年	連続数	15.7 ± 10.1	13.8 ± 9.9	<0.001	14.9 ± 10.3	13.9 ± 9.9	0.013	10.1	13.8 ± 9.9	<0.001	16.1 ± 10.7	13.8 ± 9.8	<0.001
ダンプネス指数	連続数	1.2 ± 1.1	1.0 ± 1.0	<0.001	1.1 ± 1.1	1.0 ± 1.0	<0.001	1.3 ± 1.1	1.0 ± 1.0	<0.001	1.4 ± 1.1	1.0 ± 1.0	<0.001

χ²検定
Boldはp<0.05

表3 住宅特徴と自覚症状へのリスク

		息がゼイゼイする・息苦しい				せきが長く続く				よくかぜをひく				何回も抗生物質を服用する			
		AOR	L95%	U95%	P-value	AOR	L95%	U95%	P-value	AOR	L95%	U95%	P-value	AOR	L95%	U95%	P-value
住宅タイプ	戸建て住宅	Ref				Ref				Ref				Ref			
	その他	1.30	1.09	1.56	0.004	1.32	1.11	1.56	0.001	1.42	1.15	1.76	0.001	1.13	0.89	1.43	0.305
構造	木造	Ref				Ref				Ref				Ref			
	その他	1.15	0.96	1.38	0.105	1.33	1.13	1.57	0.001	1.36	1.11	1.67	0.003	1.12	0.88	1.41	0.358
新築または1年 以内の改築	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.04	0.73	1.48	0.815	0.96	0.68	1.35	0.808	0.64	0.39	1.04	0.074	1.07	0.68	1.70	0.760
喫煙者の有無	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.34	1.12	1.60	0.001	1.29	1.10	1.53	0.002	1.26	1.03	1.54	0.027	1.14	0.91	1.44	0.256
換気システムの 有無	あり	Ref				Ref				Ref				Ref			
	なし	1.43	1.19	1.71	<0.002	1.29	1.09	1.53	0.003	1.17	0.95	1.45	0.136	1.15	0.90	1.46	0.254
ペットの有無	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.01	0.82	1.23	0.949	0.94	0.77	1.13	0.496	0.99	0.78	1.25	0.908	0.75	0.57	1.00	0.051
カーペットの敷 き詰め	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.37	1.14	1.65	<0.001	1.39	1.17	1.65	<0.001	1.33	1.08	1.64	0.007	1.15	0.91	1.46	0.245
幹線道路からの 距離 50m 未満	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.28	1.03	1.60	0.024	1.44	1.17	1.77	0.001	1.41	1.09	1.83	0.009	1.39	1.03	1.87	0.031
居住者数	連続数	0.92	0.84	1.01	0.085	0.88	0.80	0.96	0.002	0.94	0.85	1.04	0.233	0.80	0.71	0.91	<0.001
築年	5 年毎	1.05	1.05	1.10	<0.001	1.05	1.01	1.10	0.014	1.10	1.05	1.16	<0.001	1.11	1.05	1.17	<0.001
ダンプネス指数	連続数	1.24	1.14	1.35	<0.001	1.21	1.11	1.30	<0.001	1.30	1.18	1.43	<0.001	1.39	1.25	1.55	<0.001

ロジスティック回帰分析、性・年齢で調整
Boldはp<0.05

表4 住宅特徴と医師を受診した自覚症状へのリスク

		息がゼイゼイする・息苦しい				せきが長く続く				よくかぜをひく				何回も抗生物質を服用する			
		AOR	L95%	U95%	P-value	AOR	L95%	U95%	P-value	AOR	L95%	U95%	P-value	AOR	L95%	U95%	P-value
住宅タイプ	戸建て住宅	Ref				Ref				Ref				Ref			
	その他	0.89	0.59	1.33	0.577	1.02	0.70	1.46	0.922	1.13	0.73	1.74	0.569	1.11	0.69	1.80	0.658
構造	木造	Ref				Ref				Ref				Ref			
	その他	0.95	0.65	1.41	0.836	1.28	0.90	1.83	0.168	1.36	0.89	2.07	0.153	1.29	0.81	2.07	0.287
新築または1年 以内の改築	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.54	0.68	4.14	0.324	0.89	0.44	1.96	0.766	1.14	0.43	3.53	0.807	1.64	0.55	4.92	0.375
喫煙者の有無	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.03	0.70	1.51	0.893	0.97	0.68	1.38	0.874	1.04	0.69	1.58	0.850	1.09	0.68	1.74	0.719
換気システムの 有無	あり	ref				Ref				Ref				Ref			
	なし	1.19	0.80	1.79	0.393	1.10	0.77	1.60	0.594	1.07	0.69	1.66	0.766	1.17	0.71	1.93	0.532
ペットの有無	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.43	0.93	2.17	0.103	1.02	0.67	1.53	0.927	1.19	0.74	1.89	0.474	1.49	0.87	2.53	0.146
カーペットの敷 き詰め	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.25	0.84	1.86	0.272	0.99	0.68	1.43	0.952	0.84	0.54	1.31	0.447	0.82	0.50	1.35	0.432
幹線道路からの 距離 50m 未満	なし	Ref				Ref				Ref				Ref			
	あり	1.34	0.84	2.11	0.211	1.25	0.80	1.92	0.323	1.26	0.74	2.08	0.389	1.56	0.88	2.78	0.132
居住者数	連続数	0.96	0.81	1.15	0.676	0.94	0.79	1.13	0.506	0.85	0.71	1.01	0.067	0.79	0.63	0.97	0.026
築年	5年毎	1.02	1.00	1.05	0.011	1.00	0.98	1.01	0.727	1.00	0.98	1.02	0.801	1.01	0.98	1.03	0.542
ダンプネス指数	連続数	1.05	0.88	1.26	0.550	0.92	0.78	1.08	0.341	1.13	0.93	1.38	0.193	1.32	1.05	1.67	0.016

ロジスティック回帰分析、性・年齢で調整
Boldはp<0.05

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

住宅環境の実態と健康影響の分析

総務省統計局住宅・土地統計調査及び省エネ住宅普及率を用いた住宅性能の実態

研究分担者 長谷川 兼一 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授

研究分担者 桑沢 保夫 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅情報システム研究官

研究要旨

本研究では、統計データを組み合わせて、住宅ストックの断熱性能の地域分布を推定する手法の構築を目指している。断熱性能が高い住宅ストックが増加すれば、それに伴う室内温熱環境を始めとする室内環境の質の向上と健康増進効果に期待できる。

本年度は、構築している手法を用い秋田県を例として、2050年までの断熱水準(無断熱、1980年基準、1992年基準、1999年基準)の割合を推計した。住宅ストックに占める断熱水準別の割合は、各年の着工住宅に占める断熱水準別の割合から戸数を想定し、1990年時点の断熱等級別の住宅ストックをベースに断熱等級別の着工戸数を積み上げることにより、将来推計が可能となる。今後、この手法を全国に展開し、都道府県毎の現状と将来推計を行う予定である。住宅ストックの断熱水準を知ることができれば、断熱仕様と温熱環境の関係についての数値シミュレーションにより居室の最低気温や気温の出現頻度分布等を求めることができる。また、断熱性能に見合った温熱気環境を把握することができ、各地域の住宅性能の実態や将来を予測することが可能となる。

A. 研究目的

省エネルギー法の普及に伴う室内温熱環境の改善による健康リスクの変化を定量的に評価するために、住宅ストックの断熱性能の地域分布を推定する手法の構築を目指している。断熱性能が高い住宅が普及すれば、それに伴う室内温熱環境を始めとする室内環境の質の向上と健康増進効果が期待できる。

健康の観点から見た住宅の室内環境の質の評価にはCASBEE健康チェックリスト^{注1)}を用いることができる。N数は少ないものの秋田県内の調査例では、図1に示す通り、居住者の主観的な健康感(主指標・副指標)とCASBEE健康チェックリストの総合スコアとの関係²⁾には有意な関連性が認められる。すなわち、主指標及び副指標において「健康」な群ほど総合スコアが高く、室内環境の

質が高い傾向にあることが確認できる。また、断熱等級とCASBEE健康チェックリストの総合スコアの関係³⁾においても、両者には有意な関連性があり、断熱等級が高い住宅ほど総合スコアが高い。さらに、群間比較においては、「断熱等級1」と比較して「断熱等級3」の総合スコアは有意に高く、断熱性能が高い住宅ほど、健康に暮らすことが可能であることが示唆される。

そこで、今年度においては、総務省が提供している住宅土地統計調査より得られるデータを用いて、住宅の断熱性能を代表する窓構成の地域性を確認する。さらに、長谷川ら²⁾が作成している住宅のエネルギー消費量の将来推計のためのマクロモデルに着目し、最新の統計データを用いて、秋田県の家族類型別世帯数と断熱水準別住宅シェアの将来推計を行う。今後、このモデルを全国に展

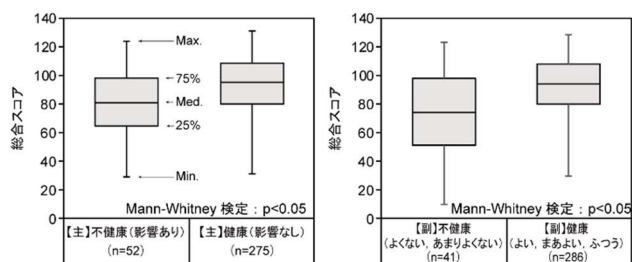


図1 居住者の健康感とCASBEE健康・総合スコアの関係¹⁾

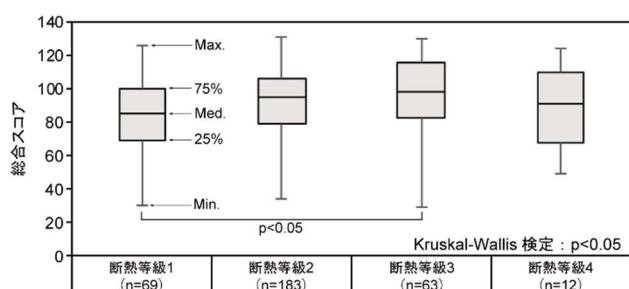


図2 断熱等級とCASBEE健康・総合スコアの関係¹⁾

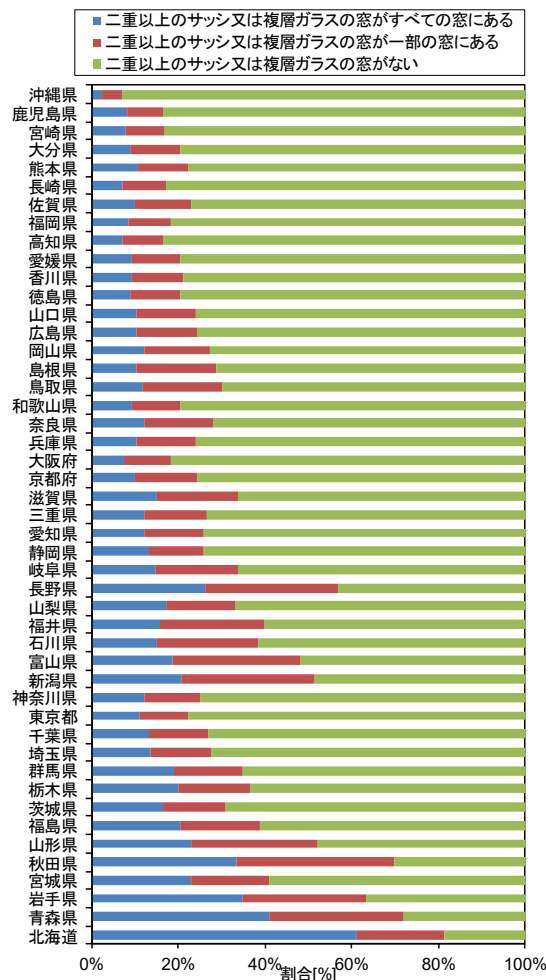


図3 都道府県別の窓構成の割合(住宅土地統計調査, 平成30年)

開し、住宅の室内温熱環境の改善による健康増進効果を定量的に評価するツールとして活用する。

B. 窓構成の地域性

図3に、平成30年における都道府県別の住宅の窓構成の割合を示す。「二重以上のサッシ又は複層ガラス」の使用は、住宅の断熱性能との関連性が深いと考えられる。よって、全ての窓に使用されていれば、一定以上の断熱性能が確保されているといえるが、いわゆる「内窓」も含まれるため、省エネルギー基準に適合している訳ではないことに留意する必要がある。

図を見ると、寒冷な地域ほど、窓の複層化の割合が高いことが確認できる。特に、北海道では、全ての窓への適用が60%に達し、東北地方で

は、20%以上となっている。一方で、関東以南の温暖な地域においては、10%前後にとどまっている。今後、住宅の基本性能として断熱性能を向上させることが重要であるが、その効果を健康リスク低減の観点から評価することは意義あることである。

C. 断熱水準別住宅シェアの推計モデルの構築

C1. マクロモデルの概要

現段階では、秋田県を対象としたモデル作成を試行しているが、推計フローの妥当性が確認できれば、これを都道府県別に展開することが可能となる。元々、このモデルは、秋田県全体のエネルギー消費量及び二酸化炭素排出量を将来推計し、低炭素社会構築のためのシナリオを作成するために

開発されてきた。図 4 に計算フローを示すが、住宅内エネルギー消費量を算出するために、暖冷房、給湯、その他の用途別に、3 住戸形態(戸建住宅・RC 造集合住宅・木造集合住宅)、7 家族類型別世帯あたりのエネルギー消費原単位を算出し、世帯数を乗じることで当該年のエネルギー消費量を算出する。

このモデルは、計算の過程で、家族類型ごとの一般的なエネルギー消費量を推計し、各年代別の世帯数を乗じるマクロな視点で構築されている。暖冷房エネルギー消費量を算出するために、拡張デグリーデー法^{注2)}を用いて家族類型別、住戸形態別、断熱水準別(無断熱、1980 年基準、1992 年基準、1999 年基準)に暖冷房負荷を求めており、4 つの断熱水準を将来推計している。

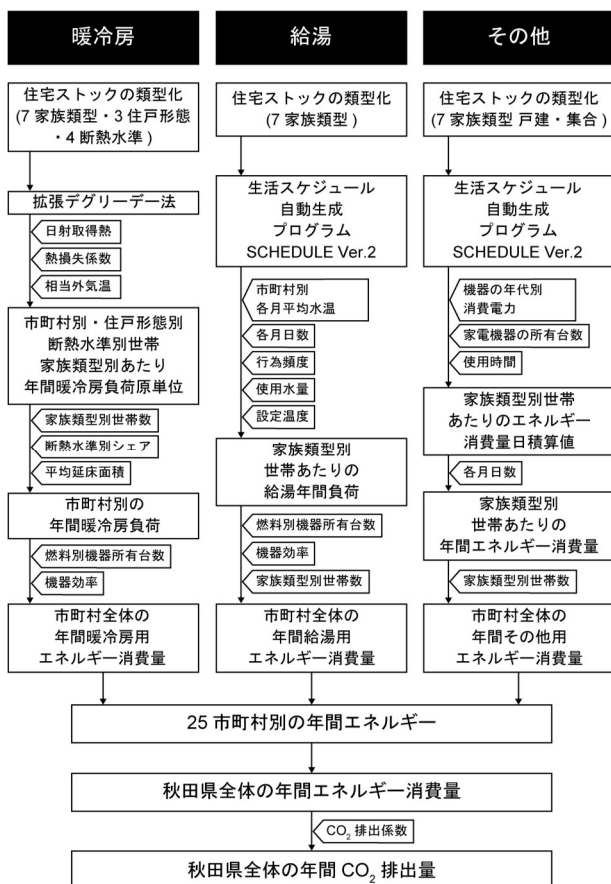


図 4 マクロモデルの推計フロー

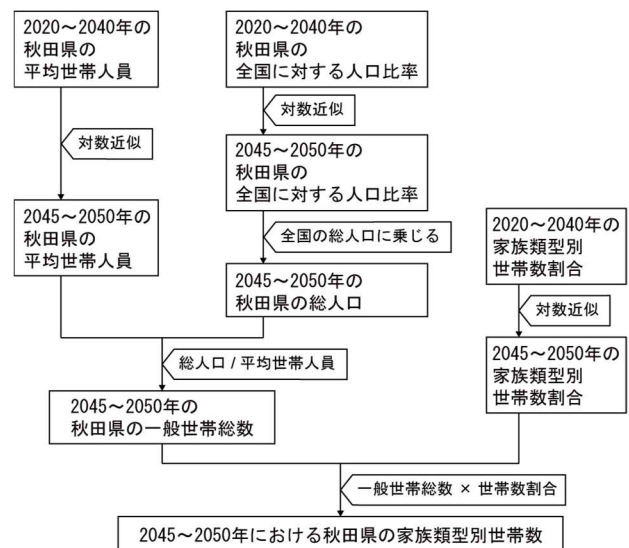


図 5 家族類型別世帯数の計算フロー

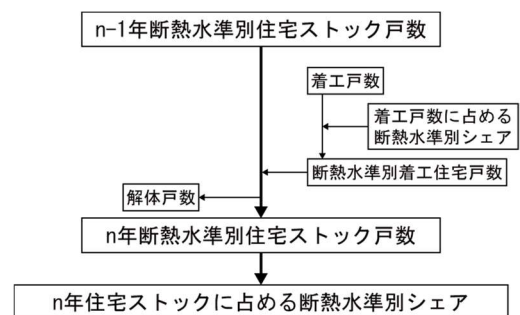


図 6 断熱水準別シェア推計フロー

C2. 家族類型別世帯数の推計方法

家族類型の分類は、国立社会保障・人口問題研究所の世帯数推計データに準拠した分類に加え、今後の高齢化の影響を予測する目的から、高齢世帯と高齢世帯以外の違いが検討できる分類として、①高齢単独世帯・②その他単独世帯・③高齢夫婦世帯・④その他夫婦世帯・⑤夫婦と子から成る世帯・⑥ひとり親と子から成る世帯・⑦その他の一般世帯の 7 家族類型に分類した。

図 5 に家族類型別世帯数の計算フローを示す。2015 年までを国勢調査の統計値³⁾、2040 年までを国立社会保障・人口問題研究所の推計値⁴⁾を用いた。2050 年までは 2020 年から 2040 年の人口問題研究所による推計値を対数近似し、推計する

年代を代入して独自推計した。推計は以下のように行った。①2020～2040年の平均世帯人員の推移を対数近似して2050年までの平均世帯人員を算出する。②2020～2040年の秋田県の人口比率の推移を対数近似して2050年までの人口比率を算出し、全国の総人口に乗じて秋田県の総人口を算出する。③秋田県の総人口を平均世帯人員で除すことで一般世帯総数を算出する。④2020～2040年の家族類型別世帯数の割合を対数近似して割合を算出し、2050年までの各年の一般世帯総数に乗じて家族類型別世帯数を算出する。

C3. 断熱水準別住宅シェアの推計方法

運用段階におけるエネルギー消費予測モデルでは、暖冷房エネルギー消費量を算定する上で、各予測年における断熱水準別の住宅戸数のシェアをデータベースに組み込む必要がある。また、建設・改修・解体段階におけるエネルギー消費量を予測するためには各年の建設・改修・解体戸数が必要である。図6に推計フローを示す。断熱水準は無断熱、1980年基準、1992年基準、1999年基準とし、外岡らの手法⁵⁾をもとに、各年における着工住宅に占める断熱水準別のシェアから戸数を想定し、1990年時点の断熱水準別の住宅ストック戸数をベースに、断熱水準別の着工戸数を積み上げることで、各年における住宅ストックに占める断熱水準別住宅数を住戸形態別(戸建住宅、RC造集合住宅、木造集合住宅)に推計する。推計は以下のように行った。①5年ごとのデータである家族類型別世帯数を直線補完し、各年の世帯数を推計した上で住戸形態別割合^{注3)}を乗じることで各年の住戸形態別ストック住宅戸数を推計する。②1990年から2018年までの着工数は建築統計年報^{注4)}より、戸建、長屋、共同住宅の新設住宅戸数を用いた。2019年以降は前年のストック戸数から解体戸数を減じた戸数と当該年ストック戸数との差をその年の着工数とする。③1990年から2018年までの解体戸数は前年のストック戸数に着工数を加えた戸数と当該年ストック戸数との差をその年の解体数とする。2019年以降は、それまでの解体戸数から住戸形態別の解体比率^{注5)}を求め、前年のストック戸数に乗じて推計する。④1990年から2002

年までの断熱水準別着工住宅戸数は文献値⁶⁾を利用し、2003年以降は2002年時点の比率を用いる。また、2020年以降の着工住宅は全て1999年基準とした^{注6)}。⑤1990年の住宅ストックに占める断熱水準別シェアを外岡らの手法をもとに推計する。①から⑤のデータをもとに、1990年の住宅戸数に各年の断熱水準別の住宅戸数を積み上げ、無断熱の住宅から解体されていくものとして2050年までの断熱水準別住宅戸数を推計する。

C4. 家族類型別世帯数の推計結果

図7に推計結果を示す。世帯数は2005年に最も多く391,276世帯となり、その後徐々に減少していく。2050年の世帯数は268,131世帯になる結果となった。家族類型別にみると、高齢単独世帯は、2040年の61,600世帯となるまで増加を続け、家族類型別に最多となる一方、その他単独世帯は2015年以降減少していく。その他夫婦世帯は1995年以降、高齢夫婦世帯は2025年以降減少していく。夫婦と子世帯、その他世帯は1990年以降減少し続け、ひとり親と子世帯は2020年までは増加し、以降減少していく結果となった。

C5. 断熱水準別住宅シェアの推計結果

図8～10に断熱水準別住宅ストック戸数の推移を住戸形態別に示す。戸建住宅では1990年において住宅ストックのうち、無断熱が66%、1980年基準が33%を占めている。1990年以降、無断熱住宅が解体されて、1980年基準や1992年基準住宅の占める割合が増加し、2034年には無断熱住宅が0%となる結果となった。RC造集合住宅では2022年、木造集合住宅では1998年に無断熱住宅が0%となる結果となった。さらに、木造集合住宅では2034年以降、ストック戸数全ての断熱水準が1999年基準となる結果となった。

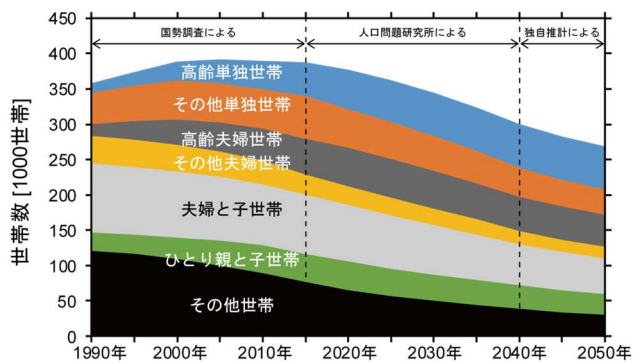


図 7 家族類型別世帯数の推移

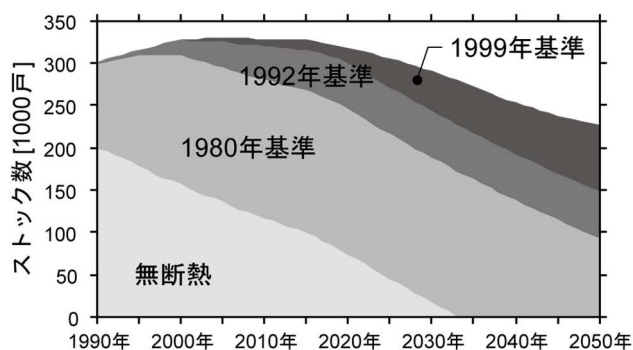


図 8 断熱水準別住宅ストック戸数の推移(戸建住宅)

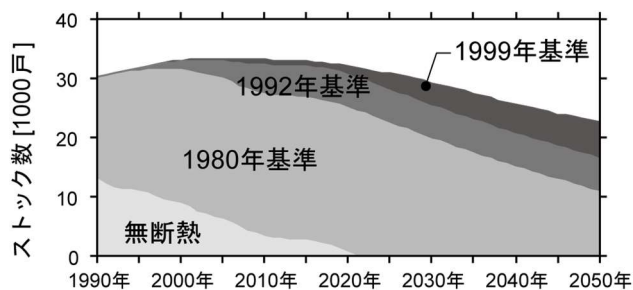


図 9 断熱水準別住宅ストック戸数の推移
(RC 造集合住宅)

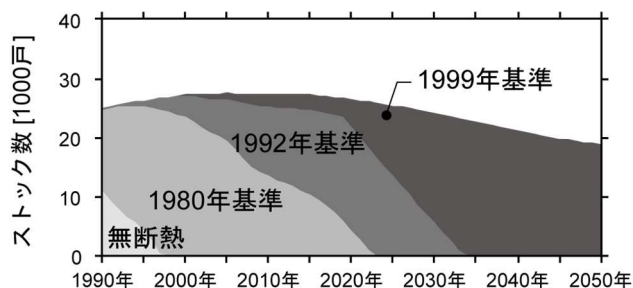


図 10 断熱水準別住宅ストック戸数の推移
(木造集合住宅)

D. まとめ

本研究では、住宅ストックの断熱性能を推計する手法を構築し、秋田県を例として 2050 年までの断熱水準の割合を推計した。断熱性能を確保することは健康に暮らすこととの関連が深く、意義深い。今後、この手法を全国に展開し、都道府県毎の現状と将来推計を行う。住宅ストックの断熱水準を知ることができれば、断熱仕様と温熱環境の関係についての数値シミュレーションにより居室の最低気温や気温の出現頻度分布等を求めることができる。また、断熱性能に見合った温熱気環境を把握することができ、各地域の住宅性能の実態や将来を予測することが可能となる。

注釈

注 1) (一社)建築環境・省エネルギー機構が作成した、住まいの健康性を評価するツール。住環境と関連が深い健康に関する 50 の項目を「0 点(よくある)」～「3 点(ない)」の 4 段階で評価し、回答の合計点(132 点満点)から、住宅全体および部屋ごと・健康要素ごとに評価される。

注 2) 建物の暖冷房負荷を簡易に予測する手法として、住宅の熱損失係数に暖冷房デGREEーを乗じることにより、暖冷房期間の総熱損失量を求める方法がある。しかしながら、この方法では外気温のみしか考慮していないため、実用的な暖冷房の予測をするには限界がある。そこで、本マクロモデルでは、方位別日射量や内部発熱などの影響も考慮した拡張デGREEー法を適用している。

注 3) 平成 20 年度住宅・土地統計調査の統計値を用い、戸建住宅を 84%、RC 造集合住宅を 9%、木造集合住宅を 7%と設定した。

注 4) 財団法人 建設物価調査会発行の建築統計年報の統計値を平成 30 年度まで反映している。

注 5) 1991 年から 2018 年までのストック戸数に占める解体戸数の割合をもとに戸建住宅を 1.8%、RC 造集合住宅を 1.6%、木造集合住宅を 5.9%と設定した。

注 6) 2020 年の断熱義務化は延期となったが、住宅性能評価・表示協会の令和元年度建設住宅性能評価書(新築)データより、省エネルギー基準 3 地域では戸建住宅は 94.8%、共同住宅等は 100%が断熱等級 4 となっていることをもとに、2020 年以降の着工住宅は全て 1999 年基準住宅であると設定した。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) 長谷川兼一, 羽染優, 松本真一, 竹内仁哉: 戸建住宅の断熱改修のための環境計画手法に関する事例的検討 その 12 秋田県を対象とした居住者の健康感と住宅の健康性に関するアンケート調査, 日本建築学会東北支部研究報告集, 計画系, 第 84 号, 2021.6(発表予定).
- 2) 長谷川兼一, 松本真一, 細淵勇人, 秋田県を対象とした住宅内エネルギー消費量の将来推計, 日本建築学会技術報告集, 第 25 巻, 第 59 号, pp.267-270, 2019.2.
- 3) 総務省, 平成 27 年度 国勢調査, <https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/index.html>(2020 年 12 月閲覧)
- 4) 国立社会保障・人口問題研究所, 日本の世帯数将来推計, <http://www.ipss.go.jp/pp-pjsetai/j/hpjp2019/t-page.asp>(2020 年 12 月閲覧)
- 5) 深澤大樹, 外岡豊, 伊香賀俊治, 三浦秀一, 小池万里, 住宅内のエネルギー消費量の都道府県別将来推計に関する研究(その 4) 都道府県別住宅断熱水準, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, pp.401-402, 2004 年 8 月.
- 6) 財団法人 エンジニアリング振興協会, 消費エネルギー20%削減住宅のための地域環境適応システムの調査研究報告書 平成 10 年度, 1999 年.

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

研究成果の刊行に関する一覧表

1. 論文発表

- 1) Hayashi M Yanagi U, Azuma K, Kagi N, Ogata M, Morimoto S, Hayama H, Mori T, Kikuta K, Tanabe S, Kurabuchi T, Yamada H, Kobayashi K, Kim H, Kaihara N. Measures against COVID-19 concerning Summer Indoor Environment in Japan. Japan Architectural Review 2020;3(4):423–434. <https://doi.org/10.1002/2475-8876.12183>.
- 2) Azuma K, Yanagi U, Kagi N, Kim H, Ogata M, Hayashi M. Environmental factors involved in SARS-CoV-2 transmission: Effect and role of indoor environmental quality in the strategy for COVID-19 infection control. Environ Health Prev Med 2020;25:66. <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00904-2>.
- 3) Wolkoff P, Azuma K, Carrer P. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: the role of indoor temperature, air humidity, and ventilation. Int J Hyg Environ Health 2021;233:113709. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113709.
- 4) Glorennec P, Shendell DG, Rasmussen PE, Waeber R, Egeghy P, Azuma K, Pelfrène A, Le Bot B, Esteve W, Perouel G, Pernelet Joly V, Noack Y, Delannoy M, Keirsbulck M, Mandin C. Towards setting public health guidelines for chemicals in indoor settled dust? Indoor Air 2021;31(1):112–115. doi: 10.1111/ina.12722.
- 5) 東 賢一. SARS-CoV-2 の伝播に関わる環境要因. 空気清浄 Vol 58, No.3, pp. 124–129, 2020.
- 6) 東 賢一. 世界保健機関 (WHO) による「住宅と健康のガイドライン」. 公衆衛生, in press, 2021.
- 7) 長谷川舞, 森太郎, 羽山広文, 林基哉, 人口動態統計を用いた疾病による死亡の季節依存性に関する経時的分析, 日本建築学会環境系論文集 2021年5月 第86巻 第783号 (掲載決定)
- 8) Tai Y, Obayashi K, Saeki K, et al. Hot water bathing before bedtime and shorter sleep onset latency is accompanied by a higher distal-proximal skin temperature gradient in older adults. J Clin Sleep Med. 2021, in press. DOI: 10.5664/jcsm.9180
- 9) Okumura K, Obayashi K, Saeki K, et al. Association between NT-proBNP and nocturia among community-dwelling elderly males and females: A cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study. Neurourol Urodyn. 2021;40(1):112-9.
- 10) Saeki K, Otaki N, Ishizuka R, Obayashi K, et al. Development and validation of nutrient estimates based on a food-photographic record in Japan. Nutrition journal. 2020;19(1):104.
- 11) Ketema R.M., Araki A, Ait Bamai Y., Saito T, Kishi R., Lifestyle behaviors and home and school environment in association with sick building syndrome among elementary school

children: a cross-sectional study., Environ Health Prev Med, 25(1):28, 2020

2. 書籍

なし

3. 学会発表

- 1) 東 賢一. リスク評価の考え方. 令和2年度空気調和・衛生工学会大会ワークショップ, 福井, 2020年9月18日.
- 2) 東 賢一. 世界保健機関 (WHO) による「住宅と健康のガイドライン」. 第79回日本公衆衛生学会総会シンポジウム, 京都, 2020年10月22日.
- 3) 長谷川舞, 羽山広文, 森太郎, 林基哉: 長谷川舞, 羽山広文, 林基哉: 気象データと人口動態統計を用いた疾病発生の季節依存性に関する経時的分析・その2 外気温と月別死亡割合を用いた分析, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, 日本建築学会大会学術講演会, DII, , 2020.9
- 4) 佐伯圭吾、住環境因子と健康との関連－平城京スタディからわかったこと－、第79回日本公衆衛生学会総会 (シンポジウム) 2020年10月

令和3年2月15日

厚生労働大臣 殿

機関名 北海道大学

所属研究機関長 職 名 総長

氏 名 寶 金 清 博



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 大学院工学研究院・教授
- (氏名・フリガナ) 林 基哉・ハヤシ モトヤ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月3日

厚生労働大臣 殿

機関名 公立大学法人奈良県立医科大学

所属研究機関長 職 名 理事長

氏 名 細井 裕司

次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反管理状況は以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 医学部・教授

(氏名・フリガナ) 佐伯 圭吾・サエキ ケイゴ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	奈良県立医科大学	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

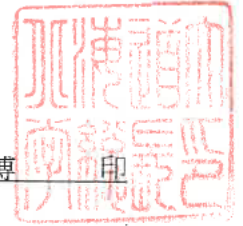
令和3年3月4日

厚生労働大臣 殿

機関名 北海道大学

所属研究機関長 職 名 総長

氏 名 寶 金 清 博



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 環境健康科学研究教育センター・特任教授

(氏名・フリガナ) 荒木 敦子・アラキ アツコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月30日

厚生労働大臣 殿

機関名 公立大学法人秋田県立大学

所属研究機関長 職 名 理事長

氏 名 小林 淳一

次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) システム科学技術学部 建築環境システム学科 教授
(氏名・フリガナ) 長谷川 兼一 (ハセガワ ケンイチ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/>	秋田県立大学	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

- (※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。
(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

- (留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

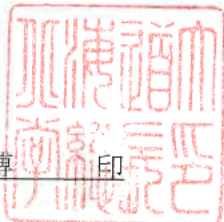
令和3年2月15日

厚生労働大臣 殿

機関名 北海道大学

所属研究機関長 職 名 総長

氏 名 寶 金 清 博



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 大学院工学研究院・准教授
- (氏名・フリガナ) 森 太郎・モリ タロウ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月26日

厚生労働大臣 殿

機関名 国土交通省
国土技術政策総合研究所
所属研究機関長 職 名 所長
氏 名 天野 邦彦

次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利用について
は以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 住宅研究部 住宅性能研究官
(氏名・フリガナ) 桑沢保夫 クワサワヤスオ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。
(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (無の場合はその理由：北海道大学へ委託)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：北海道大学)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月29日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院

所属研究機関長 職 名 院長

氏 名 宮 寄 雅 則 印



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 生活環境研究部・上席主任研究官

(氏名・フリガナ) 阪東 美智子・バンドウ ミチコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月29日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院

所属研究機関長 職名 院長

氏名 宮寄 雅則



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 生活環境研究部・主任研究官

(氏名・フリガナ) 開原 典子・カイハラ ノリコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月29日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院

所属研究機関長 職 名 院長

氏 名 宮寄 雅則 印

次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 生活環境研究部・上席主任研究官

(氏名・フリガナ) 金 勲・キム フン

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月29日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院

所属研究機関長 職 名 院長

氏 名 宮崎 雅則



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 医療・福祉サービス研究部・上席主任研究官

(氏名・フリガナ) 小林 健一・コバヤシ ケンイチ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する口チェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月29日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院

所属研究機関長 職 名 院長

氏 名 宮崎 雅則 印

次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 健康増進に向けた住宅環境整備のための研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 統括研究官・統括研究官

(氏名・フリガナ) 山田 裕巳・ヤマダ ヒロミ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。