

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

既存の住まい方マニュアルに見られる居住リテラシーと健康リスク低減に関する情報整理

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
研究分担者	池田 敦子	北海道大学 大学院保健科学研究院	教授
研究分担担	阪東 美智子	国立保健医療科学院 生活環境研究部	上席主任研究官
研究分担者	本間 義規	国立保健医療科学院	統括研究官

研究要旨

居住リテラシーとは、住宅で適切に住まい知識や行動と考えられる。本研究は、住宅環境の改善には欠かせない居住リテラシーに資する情報を整備することを目的として、既存の住まい方マニュアル等を調査した。ここでは、住宅と健康との関連について科学的なエビデンスを踏まえた情報を抽出することを念頭に、国内外の23件の文献を情報源としてデータベースを作成し、「①居住者の属性（性別、年齢、症状等）」と「②居住者が曝露される環境（温熱環境、睡眠環境、空気環境、安全・安心）」のそれぞれの観点から、健康リスクを低減する健康住宅の要素を抽出し再構築して、健康住宅ガイドラインに資する基礎資料を作成した。さらに、このような情報の活用の一事例として、換気行動に着目した居住リテラシーの統合モデル構築を試行した。

A. 概要

居住者の健康増進を図るためには住宅の環境性能を高めることは重要である。現時点では、住宅関連技術が進歩し施工レベルも向上しているため、これらを適用することにより、望ましい環境を構築することができる。しかしながら、断熱性能や設備性能が高くとも、技術の使用や住まい方に誤りがあれば、意図した環境性能を発揮することができず、逆に、環境汚染を招くことが想定される。例えば、断熱気密性能が高い住宅において、開放型ストーブを使用すれば、結露の発生や空気汚染を引き起こすことは容易に想像できる。

住宅での健康リスク要因には、空気汚染によるシックハウス症状やヒートショックによる循環器系の疾患、寒冷環境への曝露による低体温症、過度な温度上昇に伴う熱中症などが例示できる。住宅で適切に住まう知識や行動を居住リテラシー^{注1}と定義すると、健康リスクの原因の多くは、居住

リテラシーの欠如が関連していると考えられる。従って、住宅内での健康リスクを低減させるためには、居住リテラシーの涵養は不可欠である。

「快適で健康的な住宅に関する検討会議」（平成7年3月～平成9年4月）では、国民が快適で健康的な生活を送るための居住環境について議論し、報告書（総論編、各論編、チェックリスト）を作成している。

この検討会では、

- ・ 居住者へ「住まい手」としての自覚を促し、適切に住まうことを求める
- ・ 居住者の視点で、住宅の建設・改築に当たっての留意事項を提示する
- ・ 実生活における維持管理の手順を具体的に提示する

ことにより、より快適な居住環境の実現を図ることを意図したガイドラインを作成した。各論編では、住宅に関わる環境要素（空気環境、揮発性有機

化合物、臭気、ダニ、カビ、ネズミ・衛生害虫、給排水設備、騒音・振動、照明)に対する住まい方のガイドラインが提示されている。また、チェックリストでは、新築・中古住宅の購入に当たって、居住者自らが問題点を発見し、住環境の改善に役立てることを意図して作成されている。この報告書が作成されて以降、健康的な住宅に関する検討は行われていないようである。

研究項目では、これまでの検討内容を踏まえつつ、特に、健康リスク低減に資する居住環境を構築することを目標に、居住者自らが行動することを促す情報(居住リテラシー)を整理する。居住リテラシーに関わるステークホルダーは、居住者の他、アドバイスする立場の者、住宅建築に関わる者が想定されるため、速やかに居住リテラシーの情報を参照できるように整理の仕方に工夫が必要である。従って、以下の観点から情報を整理する。

- ① 属性：性別、年齢、症状
- ② 現象(場面)：健康的な生活を送る上での留意点・問題点の解決策

情報源は、既に多くの組織・機関より提供されている「住宅の住まい方マニュアル」であり、これらの資料を収集し整理した。次に、これらの資料より居住リテラシーに関連深い情報を抽出し、「属性」と「現象」に着目して再整理することで、健康住宅ガイドラインに資する基礎資料を構築する。

B. 調査方法

国内における「住まい方」に関するガイドラインやマニュアル等をインターネットおよび文献データベースを使って収集した。検索キーワードは、「住まい方」「マニュアル」「ガイドライン」「健康」「健康」などとし、自治体や学会、公益財団法人等の公的主体が作成したものを主体とし、その後、大手企業が作成したものにも対象を広げ、22件の文献を収集した。さらに、文献21が取り上げているWHO発行の「Housing and health guidelines」(文献1)を加えた合計23件を調査対象とした(表1)。

これらの資料を用い、各マニュアルやガイドラインの記述内容について、「建物や設備本体に関わ

ること」と「居住者の知識や行動(居住リテラシー)に関わること」に着目して整理を行った。「建物や設備本体に関わること」については、さらに「建設時の留意点」と「建設後の留意点・問題点の解決策」に分けて分類し整理を行った。

これを基本のデータベースとして、「①居住者の属性(性別、年齢、症状等)」と「②居住者が曝露される環境(温熱環境、睡眠環境、空気環境、安全・安心)」のそれぞれの観点から、健康リスクを低減する健康住宅の要素を抽出し再構築して、健康住宅ガイドラインに資する基礎資料を作成した。加えて、一工務店の協力を得て、これらガイドライン等に関する認知や、施主の動向に関するインタビューから得られた情報をまとめた。

また、本研究にて得られた情報を参照して、換気行動に着目した居住リテラシーの統合モデル構築を試行した。このような情報の活用の一事例として提示する。

C. 結果と考察

C1. 居住者別に見た健康リスク低減

以下の5つの資料に居住者別に見た健康リスクに関する記載を認めた：文献1. WHO Housing and Health Guidelines, 文献2. 健康に暮らすための住まいと住まい方エビデンス集, 文献3. 科学的根拠に基づくシックハウス症候群に関する相談マニュアル(改訂新版), 文献10. 快適な暮らしのガイドライン-住まい方編, 文献19. 医療福祉・建築連携事業-建築関係者向け住まいと健康に関する研修テキスト(2019年度版)。

対象となる居住者として、乳幼児、子ども、高齢者、妊婦、疾患を持つ者、および女性、と大別することができた。以下に、それぞれの居住者別にどのような記載が重要かをまとめる。

(1) 乳幼児

乳幼児を対象としては、騒音に加えて、墜落および感電防止に加えて授乳時の寒さ対策について述べられていた。

(2) 子ども

子どもにおいては小児喘息やアレルギー、呼吸器疾患、呼吸器感染症の予防に焦点を当てた項目

が最も多く、このほかやけどや熱傷、熱中症などの室温対策、怪我の予防に関する項目があった。

(3) 高齢者

高齢者については、特に室温と関連した血圧変動や循環器事故、ヒートショックなどの記載が目立った。体温調節が緩慢になることによるヒートショックの起こりやすさ、WHO が定める最低室温 18℃の重要性を示すことが重要であると考えられる。その他は手すりの設置などによって移動を支援することによる転倒や転落、つまずき防止することによる怪我の予防はもちろんのこと、これらの設備を設置することによる安心感や不安の減少など、心理面においても効果があることについて示されていた。なお、高齢者住宅協会から「人生折返し これからの住まいと暮らしを考えてみませんか」が、高齢の居住者を対象にリーフレットを作成していた。配慮項目として温熱環境に加えて、外出のしやすさやトイレ・浴室の使用しやすさ、空間の合理化、バリアフリーなど設備に関する項目を多く挙げており、高齢者の視点でのリフォームや改修に役立つコンテンツとなっていた。

(4) 妊婦

妊婦を対象に書かれていた項目は、騒音に伴う影響の1点のみであった。

(5) 疾患を持つ者

喘息やアレルギー、花粉症を持つ者、がんの治療中や免疫機能が低下している者、機能障害や視覚障害がある者、慢性疾患、特に心疾患がある者に向けた項目に大別できた。室内環境の改善についてはアレルギー対策、室内の温湿度、明かり、騒音、および手すり等の設備に関するもので、乳幼児や高齢者に向けた内容とほぼ同様であった。

(6) そのほかの特性

そのほかの特性としては女性に焦点を当てた室温に加えて、住環境の満足度を上げることで慢性疼痛の予防や健康維持につながるなど、効果を示すような内容が含まれていると、単なる予防的配慮に留まらず健康増進につながる住環境を提示できると考えられた。

C2. 環境要因別に見た健康リスク低減

文献1では、住まいにおいて居住者が曝露される環境に着目し、「温熱環境」「睡眠環境」「空気環境」「安全・安心」のキーワードに分類し、関連する現象や場面に対する健康への影響を整理している。ここでは得られた情報を4つの分類に基づいて整理した。以下に、各分類において高い頻度で取り上げられているキーワードに着目して、住まい方マニュアルに共通して触れられている内容を確認する。

(1) 温熱環境

主には、寒冷曝露と暑熱曝露による健康リスクが想定されている。

冬季の室内では、居住者は寒冷的な環境に曝される可能性が高く、そのような環境は上下温度差、室間の温度差(ヒートショック)、極端に低い室温、冷放射、コールドドラフトなどにより測ることができる。これらの指標に対して健康を維持するための閾値や基準値を明確にすることができれば、住まいの設計に繋がると期待できるが、現時点では十分なエビデンスが整理されていないことが現状である。また、家庭内事故の一つである入浴事故は冬季に発生頻度が高いが、寒冷的な洗面所や浴室が影響しているといわれており、このような空間を暖めることが重要である。

暑熱な環境は夏季に生じるが、適度なエアコン利用や高湿度を避ける等、居住者による環境調整が求められる。寒冷曝露と同様に、暑熱曝露についても、維持すべき環境に対する十分なエビデンスは整っていない。建物の断熱化は、夏季には遮熱にも効果があるため有効な手法である。また、開口部からの日射を調整して熱エネルギーを遮ることは、すだれやよしず、緑のカーテンなどにより可能となる。

(2) 睡眠環境

睡眠時の室内温度は、冬季で15℃以上、夏季で26～28℃、相対湿度は50～60%が目標とされている(文献2)。いずれも寒冷曝露や暑熱曝露による健康リスクを回避することが想定されている。夏季の場合、暑さのために睡眠環境が損なわれると睡眠障害を引き起こし、睡眠不足や疲労感を高め

ることにつながる。従って、適度にエアコンを運転させることが対策の一つとなる。

睡眠前、睡眠直前、睡眠中、起床時といった場面に応じて、光環境を調整することにも配慮すれば質の高い睡眠を得ることができる。光環境の調整は、照度や輝度の程度、照明器具の色温度の選択により可能となる。また、静穏な環境を維持するために音環境へも配慮する必要がある、主には外部騒音への対処が該当する。

(3) 空気環境

生活のあらゆる場面で空気汚染による健康影響が懸念される。開放型の燃焼器具を室内で使用する場合は、不完全燃焼による一酸化炭素中毒に注意する必要がある。燃焼過程での酸素不足を回避するための換気は不可欠である。厨房においてガスコンロ等を使用する際は必ず換気扇を運転することを怠らない。また、居室での開放型ストーブの利用は極力避けるべきであるが、定期的な窓開け換気が望まれる。このような開放型の燃焼器具からは水蒸気や窒素酸化物、硫黄酸化物も発生するため、やはり換気には十分に留意すべきである。

人の生活行動に伴って、室内空気は常に汚染されることを意識するべきである。人体からの呼気（二酸化炭素）や水蒸気発生、酸素消費は室内環境を劣化させていることに他ならない。また、持ち込み家具からの化学物質の揮発、芳香剤、防虫剤などの利用により特定の揮発性有機化合物が発生していることになる。室内に存在する化学物質の全てに基準値が設けられているわけではないが、過度に濃度を上昇させないためには一定量の換気（住宅の場合は 0.5 回/h）を確保することが前提となる。

冬季の結露は、室内の水蒸気を含んだ空気が、露点温度以下の温度が低い開口部のような部位に触れた際に生じる。結露の発生は部位の汚損や劣化を招くため回避すべきである。室内空気が触れる面の表面温度が低下しないように断熱性を高めることと、室内の水蒸気量が過度にならないように発生を抑制したり換気することが対策となる。室内の水蒸気が適切に調整できなければ、高湿度な状態（ダンプネス）に陥り、微生物による汚染に

つながる。特に、カビの発生は喉や鼻の症状や喘息の発症リスクを高める要因となる。さらに、ダニはカビを餌として繁殖してしまうため、ダニアレルゲン濃度を高める原因にもなる。微生物による環境汚染は高湿度な環境が要因の一つであるが、適切な清掃や風通しを良くするなど衛生的な生活環境を維持することも対策として重要である。

梅雨から夏季にかけてエアコンを使用し始める際には、エアコンがカビの発生源になる可能性があるため、季節の変わり目にメンテナンスすることにも配慮すべきである。また、冬季の過乾燥を防除するために加湿器が使用されることがあるが、定期的な清掃を怠るとカビ等の微生物の発生源となることが懸念される。

(4) 安全・安心

住宅内では、段差によるつまずきや、照度不足により視野が確保できないことによる衝突によるけがの危険性がある。また、浴室内はすべりやすいため、室内での体勢移動の際に身体を支えることが可能な手すりの設置や過度な段差を解消することが望ましい。

高温になった燃焼系の設備や給湯水によって火傷する危険性があるが、比較的低温で生じる低温火傷にも注意する必要がある。床暖房や電気毛布など直接皮膚に触れる面の温度にも配慮すべきである。また、電気系統に直接接触することによる感電や漏電による火災発生の危険性もある。

C3. 一工務店社員へのインタビューから得られた情報

一工務店の協力をえて、ガイドラインに関するメーカー側の認知や、施主の動向に関する情報を以下にまとめる。

(1) 利用する情報について

WHO のガイドラインと厚生労働省「科学的根拠に基づくシックハウス症候群に関する相談マニュアル」は知っていたが、それ以外について知らなかった。多くの施主においてもこういった情報にリーチしているのは、①意識が高い、②経済的に余裕がある、③子どもがいて住環境に興味があ

る、④実際に困っている、といったケースであると考えられた。

(2) 施主が住宅に求める優先順位について

多くの施主は健康よりもむしろ見た目やデザインの良さに対する優先度が高い。一方で、新型コロナウイルスの感染拡大に伴って、「健康」がキーワードとなり、室内空気を気にする人も増え始めたと感じられる。

(3) 情報発信の方法について

一般の人にわかりやすい必要がある。WEBにおいては資料のわかりやすいカテゴリがあるといい。住宅に関するチェックリストなどは、快適で健康に暮らす方法が多方面にわたるため、施主は全部を網羅することはできない。そこで、施主が自分が暮らすために何を大切にしたいか、手入れについては難易度別に本人ができることとプロに任せるところを分けて情報提供されているとわかりやすいのではないかと。イラスト、表、グラフ、写真も重要である。

(4) 住まい方について

工務店は手入れやメンテナンスについては説明するけれど、住まい方についての情報提供はほとんどしない。住宅を建てた後は快適に暮らす気持ちが高まっているため、その延長で快適な暮らしに関する住まい方と健康情報が提供できるとよいのではないかと。

以上をまとめると、情報の提供内容は重要であるが、その情報の提供の仕方や見易さ、タイミングなども考慮することが必要と言える。

C4. 換気行動に着目した居住リテラシーの統合モデル

(1) 換気行動に係る評価構造・心理プロセスの統合モデル

最小限のエネルギー消費で適切な室内環境（温熱・湿気・空気・光・音）を維持できる居住空間を提供することが設計者や施工者の責務である。しかし、建築的対応のみで自動的な最適環境制御は難しく、居住者に暖冷房・換気装置の稼働もしくは窓開放等、何某かの環境調整行動を要求する。

環境調整行動のきっかけは不快な刺激（不快感）の除去であり、知覚されない健康影響要因は環境調整行動に結びつかないことが多い。非知覚型健康影響要因を排除し健康リスクを低減させるためには、これらを両立させる個人のリテラシーが必要である。

負の非知覚型環境影響要素の排除行動は、いくつかの分野でも同様のことが言える。環境保護の分野では、例えばレジ袋削減が例として挙げられる¹⁾。こうした環境配慮は個々人の行為の最終的結果が見えにくく、具体的行動を促しにくい。また予防医学分野では、がん検診受診率の低さが一例として挙げられる。がんの早期発見は生存率を高めるのに有効であるが、無自覚者には無関心層が多く、結果的に検診受診率が伸びない理由の一つになっている²⁾。

室内環境に目を向けると、知覚しにくい化学物質や微生物などに起因する健康影響要素を取り除く有効な手段は換気行動である。個人が何某かの換気行動を主体的にとり得るのは、既に空気質にかかわる疾患（シックハウス症候群、化学物質過敏症等）を受けている場合が考えられるが、日常的には蒸し暑いなどの温熱感の変化や調理等の臭いの発生、急性的呼吸困難など、明確な知覚に基づく場合が多い。無自覚者に常時換気を促すことは容易ではない。

当たり前品質あるいは無関心品質に該当する環境調整行動をどのように促進するか、そのメカニズムを理解し不足している部分を補う取組の一つが居住リテラシーの醸成である。図1は、文末に掲げる引用・参考文献3の図1に示された統合モデルを参考にして、換気行動に関わる事項を書き込んだものである。モデル間にあるマル型の図形が、個人の換気行動に影響を与える外部要素である。

図1に示す統合モデルは、換気行動に関して意思決定をする個人もしくは集団の一般的知識レベルの程度の確認から、どのような動機付けで、どのような行動意図をもって、最終的な行動に結びつくのかの心理プロセスを示している。また、最終的に個人的・社会的にそれをどのように評価・判断するのかの評価構造モデルを組み合わせたも

のとなっている。換気行動を例に、以下に時系列的に確認してみる。

一般的知識：個人が有すべき換気に関する一般的知識は、第一に空気質の健康影響についてであろう。その上で、一般的な換気的重要性、窓開け換気の効果、換気メカニズムと続き、具体的な市販換気設備の知識が続く。住宅構造別の隙間換気や建築物省エネルギー法等は最終的な設備選択において有用な知識であるが、換気健康影響に関しては、個人がこのレベルまでの内容を理解しておく必要はない（ただし、カーボンオフセットとしては、個人も理解しておく必要はある）。

関心：第2段階が『関心』である。臭いに敏感であるとかアレルギー体質である等の個人的要因のほか、シックハウスや新型コロナウイルス感染症のような社会的要因が考えられる。社会的要因の情報媒体としてメディアやSNSがある。平成4～14年頃はシックハウス問題が、令和2～5年にかけては新型コロナウイルス感染症対策としての換気に注目が集まった。

動機：関心から行動に移すきっかけの段階である。空気環境に起因する健康影響の明確化、あるいは規制値もしくはガイドライン値からの逸脱等、定量的・客観的な空気状態の判断が動機づけになる。**行動意図：**具体的な換気対策の意図を有している段階である。容易な換気行動としては、窓開け換気の方法、また機械換気設備に関しては、風量確認やメンテナンスの具体的方法、相談窓口、換気設備業者への連絡方法等の具体的方策である。新築住宅では業者がこれらの判断材料を提供できる。

行動：具体的な換気対策の実行段階である。健康被害の主体者でない場合や換気良否が判断できない場合は、おもにコストが換気行動の促進や手段選択の意思決定の判断材料となることが多い。知識レベルと便益・費用（費用対効果）をどこまで正確に把握できるかがポイントである。

規定因：以上の各心理段階に影響を及ぼす規定因として、関心・動機等に影響を与えている『危機感』、『責任感』、『有効感』等の上位規定因や、『実行可能性』や『便益費用評価』などの下位規定因が

ある。こうした規定因に相互影響を及ぼすのは評価構造とその評価構造を形成する法規制等の社会システムである。住宅に関しては、具体的には住宅性能評価制度（住宅の品質確保の促進等に関する法律、6 空気環境に関すること、ホルムアルデヒド対策、換気対策、化学物質・石綿等の濃度）や省エネ性能説明義務化が挙げられる。またCASBEE・戸建（新築）、CASBEE 戸建-既存等も同様に活用可能である。図中にあるマル印『①既存住宅の性能評価』や『②省エネ効果の評価法』に関しては、国内では、簡素な技術者向けしかないのが現状である。

（2）換気行動を例とした具体例

図1に示した統合モデルはあくまで既往研究のモデルをベースにしたものであり、対象に応じて適切なモデルを探索的に構築することが重要である。この点の詳細の検討は今後の課題とするが、今回は、一例としてCovid-19対策で注目された窓開け換気を例に、図1の統合モデルに当てはめて具体的に考えてみる。

①一般的知識・実際の環境の把握

シックハウス法^{注2)}に基づき、平成14年以降に竣工した建築物は換気回数0.5回/hを満たす換気設備が付いている。まずは建築年の確認が必要であろう。建築基準法を満たす換気設備が設置されていれば、設備を稼働させることで0.5回/hの換気が確保されるはずである。次に、適切に稼働するかどうかのチェックが必要である。施工不良やメンテナンスが不十分だと所定の換気量を確保することができない。

室内の空気清浄度合いの確認、風量の確認は主観的評価によることが大きい。ただ、新型コロナウイルス感染症対策としてCO2センサーも一般に普及してきており、こうした機器を利用することも現在は可能である。

室内空気環境に関する一般的知識は、国や自治体、メーカー等からガイドラインや住まい方マニュアル等が多数提供されている。ネットを検索すればこれらの情報にアクセスできるが、表1に示すような一元化したポータルがないとかなりハードルが高い（課題1）。窓開け換気に関しては、表

1 リスト 15 の『窓がポイント！住まいの上手な換気方法』(YKK ap) がよくまとまっている。『「3密」を避けるために「換気」のポイントを知ろう。(首相官邸リーフレット)』、『換気の基礎知識(換気回数説明)』、『効率的な窓の開け方(2方向窓, CFD)』、『風向きと換気の関係(風向きの効果, CFD)』、『玄関ドアの換気効果』、『様々な換気の工夫(扇風機の活用, 高窓利用)』、『機械換気(24時間換気システムは「常時 ON」に)』といった内容が説明されている。CFD解析を利用して換気の工夫に関するビジュアル的・定量的な表現もみられる。このような資料は詳細に記述しても読んでもらえないことが多く、その意味で適切なインストラクショナルデザインが求められる(課題②)。

②関心・動機

関心・動機については、既に空気質に起因する健康影響・健康被害を受けている場合、調理等の臭いや石油ファンヒーターの使用などで換気に関心のある場合はスムーズに換気行動を促すステージに移行できる。一方、無関心層は明確な動機を持っていないので、ナッジ理論⁵⁾的なアプローチをするかもしくは換気行動を促す枠組みの抜本的な変革が必要である(課題③)。

③行動意図・行動

具体的に換気行動に移る段階である。「スイッチを ON にする」、「窓を全開にする」という単純な行為であれば大きな阻害要因とはならないため、①で得ている知識に基づいて容易に実行に移すことができる。ただし、この段階で窓開け換気に具体的な疑問が生じた場合への対応は講じておく必要がある。具体的には専門的かつ具体的な指示が必要な場合には専門家が介入するしくみを構築することを想定するが、もしそれが極めて困難であれば、窓開け換気を励行しない換気システムの再構築が必要である(課題④)。ここでの専門家とは、換気設備技術者、建築技術者、保健・建築等行政機関等の専門家、大学等の学識経験者が考えられる(場合によっては ChatGPT のような人工知能チャットボットも考えられよう)。個々のケースに応じて最低限の予算で最大限の効果を得ることので

きる適切なアドバイスを与えることが可能かどうか重要なポイントとなる(課題⑤)。

下位規定因にある実行可能性は、窓開け換気の場合ハードルは低い、機械換気設備の場合は予算確保と業者選定が必要となる。便益費用に関しては、健康影響のある人とそうでない人では判断基準が異なること、また、費用対効果の客観的判断ツールは、現在日本にはない(課題⑥)。

④評価(結果の事後評価)

空気質に起因する健康影響・健康被害を防止するための換気量は、その汚染物質濃度を一定レベル以下に低減できればよく、その状態を主観的もしくは客観的に確認することになる。この目的を達成するためには、可能な限り大量の換気量を確保すればよい。そのほか換気改善に伴う個人医療費の削減や社会全体のコストなども重要な指標である。

しかし、実際の換気行動の評価軸はそれほど単純ではない。外気導入に伴う室温・室内湿度の変動やその制御にかかるエネルギー、外部騒音の影響、プライバシーの保護など、多面的な要素を考慮する必要がある(課題⑦)。

例えば、窓開け換気に関しては冬期・寒冷地において常識的に全開にしないため、どの程度まで開度を小さくできるかの情報が必要である(例えば図2)。そのほか、いくつかの基準が混在する場合も判断を困難にする。厚生労働省のリーフレット⁶⁾には、換気回数として毎時2回以上とあるが^{注3)}、建築基準法の0.5回/hとなっていて数値が異なる。こうした点も整理が必要であろう。

(3) 或いは居住リテラシーに依存しないシステム構築

逆説的ではあるが、居住リテラシーを涵養し、個々人が的確な換気行動を促すようにするという方法のほかに、法律などの枠組みでこれをコントロールするという考え方ももちろんあり得る。前者はボトムアップ的であり後者はトップダウン的であるが、海外に目を向けるとトップダウン的な手法は比較的多い。例えばイギリスでは2018年に Homes (Fitness for Human Habitation) Act 2018 が改正施行され、HHSRS (The Housing

Health and Safety Rating System) が正式なツールとして採用されている。HHSRS は、住宅に起因する様々な健康被害を定量化するツールである。評価項目としては、階段の危険性や過度な寒さ、ダンプネス、やけど等など 29 の項目についてスコアを算出、4 段階のハザードレベルに分類する⁴⁾。このシステムは換気そのものの評価というより、家庭内での健康影響要素(換気関連では、1. Damp, mould growth, etc., 5. Biocides, 6. Carbon monoxide and fuel combustion products, 9. Uncombusted fuel gas, 10. Volatile organic compounds など) がエビデンスとともに年代別健康影響評価できるように設計されている。かつ Home Inspector (自治体職員) が実地でレーティングする仕組みとなっているため、所有者はその結果をドキュメントとして受け取ることができ、図 1 の心理プロセスの大部分を省略可能である。最終的な評価は健康リスクの低減が達成されるかどうかであるが、社会的評価(例えば、死亡率が低下する、家庭内クラスター発生数が減少する、社会保障費が削減されるなど)も個人の判断に総合的に影響を与えることになる。因みにイギリスでは HHCC (Housing Health Cost Calculator) を用いて費用対効果分析が可能となっており、基礎自治体レベルで EBPM を実践することが可能となっている。

(4) まとめ

換気行動に着目して居住リテラシーを検討する際の課題について検討した。こうしたモデルをベースにすることで、個人、設計者・技術者、行政組織等の各セクターの取り組むべき課題が比較的明確にできると思われる。今後、室内環境にかかる環境調整行動の居住リテラシーの具体的なモデルを探索するとともに、法律ベースで進められている枠組み(特にイギリスの HHSRS や HHCC など)を詳細調査する予定である。

D. まとめ

住宅環境の改善には欠かせない居住リテラシーに資する情報を整備することを目的として、既存の住まい方マニュアル等を調査した。本研究では、

住宅と健康との関連について科学的なエビデンスを踏まえた情報を抽出することを念頭に、国内外の 23 件の文献を情報源としてデータベースを作成し、「居住者の属性(性別、年齢、症状等)」と「居住者が曝露される環境(温熱環境、睡眠環境、空気環境、安全・安心)」のそれぞれの観点から、健康リスクを低減する健康住宅の要素を抽出し再構築して、健康住宅ガイドラインに資する基礎資料を作成した。さらに、このような情報の活用の一事例として、換気行動に着目した居住リテラシーの統合モデル構築を試行した。

<注釈>

注 1) 「リテラシー」とは、本来は言語の識字率や読解記述力を意味するものであるが、最近では、「何らか表現されたものを適切に理解・解釈・分析し、改めて記述・表現する」能力という意味に使われている。

注 2) 換気に関する大きな変化は平成 14 年の建築基準法改正(シックハウス対策)である。省エネルギーと関連する気密化がシックハウス問題の発端であるとの誤解も少なくない。気密性能は隙間換気量と関連しており、最近ではその漏気負荷(隙間換気に起因する暖房負荷)も設計用数値で示されている。隙間換気の特長についてもシミュレート可能であるが、その内容は別稿で詳述する。

平成 14 年改正建築基準法では、使用建材の制限および必要換気量(使用建材に応じて 0.5 回/h もしくは 0.7 回/h)を確保できる換気設備の設置が義務化された。ただし換気設備の稼働状態については法的規制がなく、換気設備運転は居住者に依存している状態である。法規制は確認申請時であるため、居住者(建築主)にはその位置付けが伝わりにくいという点が問題である。この項目は図 1 中の上位規定因(責任感)として考えることができる。

注 3) 厚生労働省は、新型コロナウイルス感染症対策に関して「窓の開放による方法: 換気回数で毎時 2 回以上(30 分に一回以上、数分間程度、窓を全開する。)」を推奨した⁶⁾。換気回数 2 回以上は、空間気積の 2 倍の量の空気が 1 時間で入

れ替わることを意味するが、カッコ書きの文章は、1時間に2回、数分間窓を開ければよいこと（頻度）を意味しており、これらは必ずしも同義ではない（数分間の窓全開で気積1回分の換気が可能な場合もあり得るが、そうならない場合のほうが多い）。法律では「居住のための居室には採光および換気のために開口部を設けなければならない」（建築基準法第28条）と規定されているため、居住者が意識しなくても1つ以上の窓があることが前提で窓開けによる換気行為自体は可能であること、居住者がメディアからの情報に基づき換気行動のアクションを起こすことが可能である点が①とは異なる。図1中の上位規定因（危機感）として考えることができる。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

3. 講演

池田敦子「健康に暮らすための室内環境とは」市立札幌開成中等教育学校（2022年10月11日）

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

<引用・参考文献>

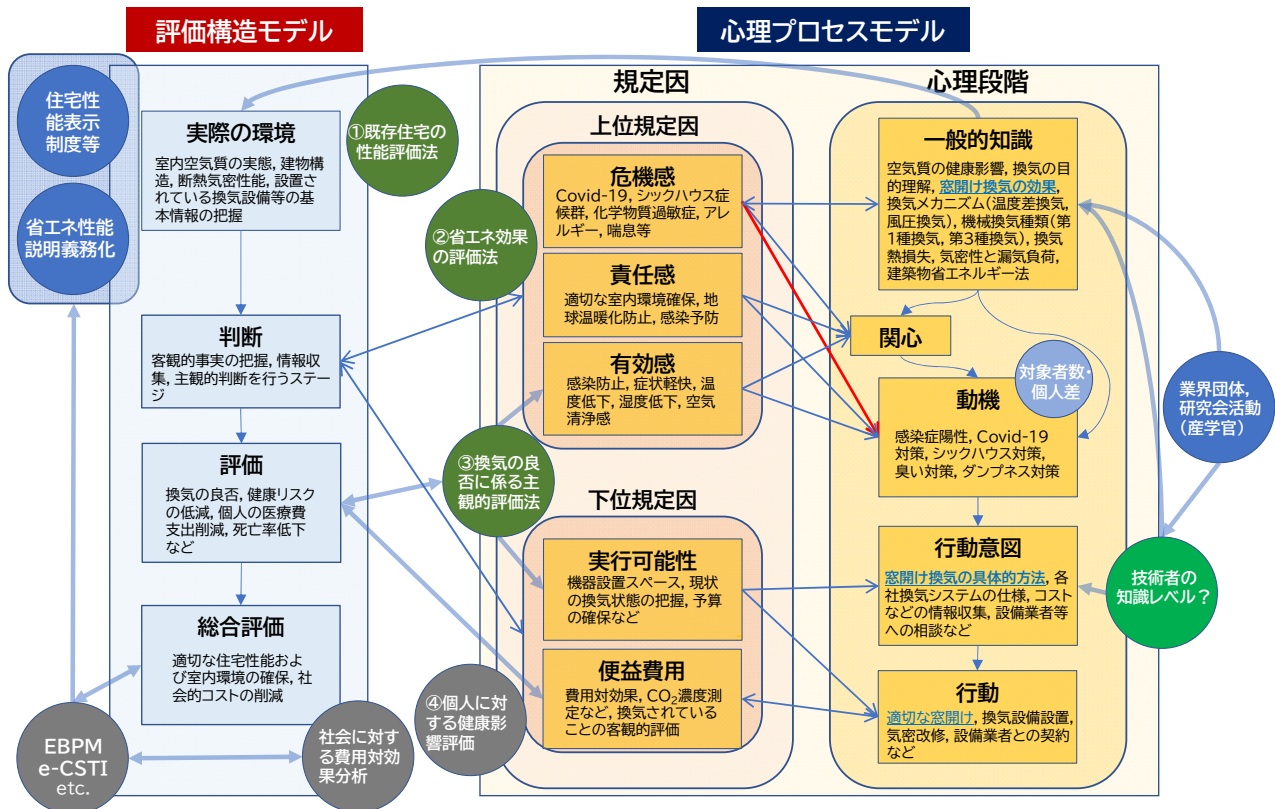
- 1) 青木えり・栗栖聖・花木啓祐：様々な環境配慮行動に対応する心理モデルの探索的な構築，土木学会論文集G（環境），Vol.69，No.6（環境システム研究論文集第41号），II_93-II_104,2013
- 2) 厚生労働省：令和2年度地域保健・健康増進事業報告の概況（健康増進編），<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/c-hoken/20/index.html>，（令和5年5月9日閲覧）
- 3) 三坂和弘・小池俊雄：河川に対する評価構造と心理プロセスの統合モデルの検討，水工学論文集，第50巻，1495-1500，2006年2月
- 4) GOV.UK., Housing health and safety rating system (HHSRS), <https://www.gov.uk/government/publications/housing-health-and-safety-rating-system-guidance-for-landlords-and-property-related-professionals>（令和5年5月9日閲覧）
- 5) 環境省：日本版ナッジ・ユニット（BEST：Behavioral Sciences Team）について，<https://www.env.go.jp/earth/best.html>（令和5年5月9日閲覧）
- 6) 厚生労働省，換気の悪い密閉空間を改善するための換気の方法，令和4年6月30日改訂，<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000618969.pdf>（令和5年5月9日閲覧）
- 7) 萬羽郁子，開放型暖房器具使用住宅の室内環境および窓開け換気行動 - 環境把握・環境評価による居住者意識と行動の変化-，日本家政学会誌 Vol.73,o.6, 358-372, 2022

表1 収集した既存の住まい方マニュアルの概要

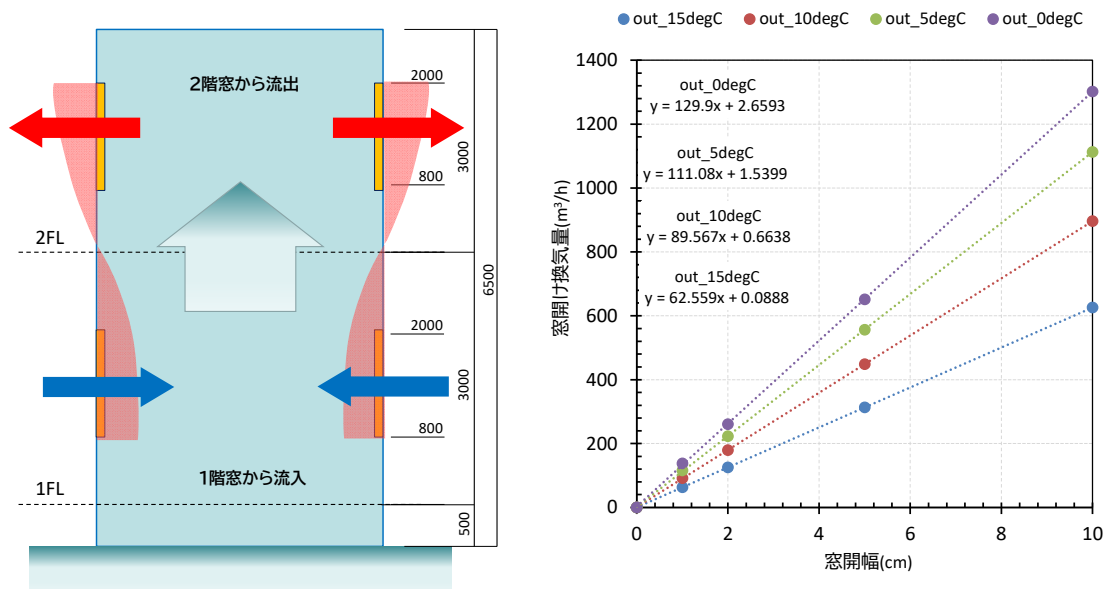
	タイトル	発行者
1.	WHO Housing and health guidelines	World Health Organization 2018 ISBN 978-92-4-155037-6 https://www.who.int/publications/i/item/9789241550376 (2022/11/14)
2.	健康に暮らすための住まいと住まい方エビデンス集	健康維持増進住宅研究委員会 技報同出版 2013 ISBN 978-4-7655-2563-3
3.	科学的根拠に基づくシックハウス症候群に関する相談マニュアル (改訂新版)	厚生労働省 https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenu/0000155147.pdf (2022/11/14)
4.	防音工事済み住宅住まい方ガイド	成田国際空港株式会社 http://www.narita-kyousei.gr.jp/sumai_guide/img/guide.pdf (2022/11/14)
5.	省エネで快適な賃貸住宅に住む 賃貸住宅の選び方・住まい方マニュアル	第10次札幌市環境保全協議会 https://www.city.sapporo.jp/kankyo/kyogikai/the10th/documents/chintai_manual.pdf (2022/11/14)
6.	住まいのメンテナンス Q&A	住宅産業協議会 https://www.hia-net.gr.jp/maintenanceqa.html (2022/11/14)
7.	健康・快適居住環境の指針	東京都福祉保健局 https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kankyo/kankyo_eisei/jukankyo/indoor/kenko/index.html (2022/11/14)
8.	応急仮設住宅の環境設計と住まい方ガイドライン	日本建築学会
9.	地球と私たちのためのかしこい住まい方ガイド	省エネルギーセンター
10.	快適な暮らしのガイドライン 住まい方編	財団法人 ビル管理教育センター／社団法人 全国ビルメンテナンス協会 https://jahmec.or.jp/pdf/shoseki/guide_house.pdf (2022/11/14)
11.	親子の住まい方教室	住まいの情報発信局／都市住宅学会 https://www.sumai-info.jp/oyako/ (2022/11/14)
12.	スマートな住まい・住まい方 Web	横浜市

		https://smart-sumai.jp/ (2022/11/14)
13.	住まいの維持管理	住宅金融普及協会 https://www.sumai-info.com/information/follow_up_index.html (2022/11/14)
14.	健康と環境によい住まい方	LIXIL https://www.lixil.co.jp/corporate/sustainability/community/education/ed_healthyliving.html (2022/11/14)
15.	窓がポイント! 住まいのじょうずな換気方法	YKK ap https://www.ykkap.co.jp/consumer/satellite/lifestyle/articles/ventilation/#:~:text=%E3%81%95%E3%82%8C%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82-,%E6%96%B0%E5%9E%8B%E3%82%B3%E3%83%AD%E3%83%8A%E3%82%A6%E3%82%A4%E3%83%AB%E3%82%B9%E5%AF%BE%E7%AD%96%E3%81%A8%E3%81%97%E3%81%A6%E3%80%81%E3%81%84%E3%81%BE%E3%80%8C%E6%8F%9B%E6%B0%97%E3%80%8D%E3%81%8C%E6%B3%A8%E7%9B%AE,%E3%81%A8%E5%91%BC%E3%81%B3%E3%81%8B%E3%81%91%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82 (2022/11/14)
16.	ミレニアル世代と親世代、「住まいと暮らし」の価値観を調査	ジャパンネット銀行 https://www.japanetbank.co.jp/company/news2019/190219.html (2022/11/14)
17.	小学校家庭科「寒い季節の住まい方の工夫ー結露と換気ー」学習における指導と教材	田中宏子・榎本ヒカル・佐川由姫 滋賀大学教育実践研究論集 第1号 37-43、 2019
18.	健康に暮らすためのあたたか住まいガイド	ベターリビング https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/shoenehou_assets/img/library/atatakasumai_guide.pdf (2022/11/14)

19.	医療福祉・建築連携事業 建築関係者向け住まいと健康に関する研修テキスト(2019 年度版)	一般社団法人 健康・省エネ住宅を推進する国民会議 http://www.kokumin-kaigi.jp/images/data02-kokuko.pdf (2022/11/14)
20.	良好な温熱環境による健康生活ハンドブック～適切な温度で健康住宅に～	住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム 普及啓発部会(ベターリビング) https://www.onnetsu-forum.jp/file/handbook.pdf (2022/11/14)
21.	世界保健機関(WHO)による「住宅と健康のガイドライン」	東 賢一 公衆衛生 85 巻 7 号 (2021 年 7 月)
22.	住まいの健康配慮ガイドライン～化学物質の少ない室内環境づくりのポイント～	東京都福祉保健局 https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kankyo/kankyo_eisei/jukankyo/indoor/pamphlet.files/sumai_2009-6-1.pdf (2022/11/14)
23.	人生折返し これからの住まいと暮らしを考えてみませんか	高齢者住宅協会 http://www.shpo.or.jp/_uploads/news/537/attachments/%E9%AB%98%E9%BD%A2%E8%80%85%E4%BD%8F%E5%AE%85%E5%8D%94%E4%BC%9A20191004.pdf (2022/11/14)



※文末に掲げる引用・参考文献3の図1をベースに改変
 図1 居住リテラシー(換気行動)に係る心理プロセスモデルを含む統合モデル



冬は室内温度と外気温度の差が大きくなり、煙突効果に基づく空気流れが発生する。窓開け幅をコントロールすることで、換気量を制御可能である。外気温度が5℃であれば、1階、2階の窓を2箇所ずつ各々2cm幅であれば、200m³/h強の換気量が得られることがわかる。

図2 窓開け幅と内外温度差の関係

