

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：82602

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02380

研究課題名(和文) 超高齢・省エネ時代の居住に係る健康リスクとリテラシー効果の推定法

研究課題名(英文) Study on the prediction of health risk and literacy effect in houses in the age of super aging and energy saving

研究代表者

林 基哉 (Hayashi, Motoya)

国立保健医療科学院・その他部局等・統括研究官

研究者番号：40320600

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,700,000円

研究成果の概要(和文)：居住リテラシー、住宅・設備、室内環境に関する調査を行い、居住リテラシーを考慮した室内環境予測手法の開発、健康弱者のための住居のモデルスタディーを行った。

本研究によって、気象条件や住宅性能に対応した住宅・設備と、適切な居住リテラシーの必要性を示した。また、シックハウス法による常時換気が理解されていないこと、旧来住宅の冬の寒さに起因する健康被害が顕著であること、冬期の湿度維持が困難で感染症リスクが看過できないこと、規制対象外の化学物質汚染が憂慮されることなどが分かった。

以上によって、居住リテラシーのガイドラインの基礎を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

省エネルギー法の強化にともなって住宅の断熱気密化が普及し、建築基準法におけるシックハウス対策等によって、換気設備の普及が進んでいる。しかし、旧来の住宅の室内温熱環境によるヒートショックや循環器系疾患、熱中症などの健康影響への対策が、超高齢社会が到来する中、改めて課題となっている。

本研究では、住宅・設備と居住リテラシーの実態を把握すると共に、シックハウス症候群、高齢者等のハイリスク対象が居住する住宅の室内環境と健康影響に関する調査を行った。この研究は、住居衛生に関する研究の必要性を改めて示すとともに、省エネルギーと健康的な居住環境の両立のための、技術開発と普及、その使い方の啓発の重要性を示した。

研究成果の概要(英文)：A survey on houses, indoor environment and residential literacy was conducted, and a method of estimating indoor environment in consideration of residential literacy and a model of houses for physically vulnerable persons were developed in this study.

The results show that it is necessary to build houses in accordance with weather conditions and the performance of houses and to improve people's residential literacy. They also show that few people know 24-hour ventilation recommended in Building Code on Sick House, that heat shock in winter is remarkable in old houses, that the infection risk is high because of the difficulty of the stable control of humidity, and that new chemical contamination which has been not yet regulated seems to become serious.

This study will lead to a basic guideline for residential literacy.

研究分野：建築衛生

キーワード：シックハウス ヒートショック 超高齢社会 省エネルギー 健康リテラシー 住居衛生 換気 暖冷房

1. 研究開始当初の背景

世界保健機関 WHO は健康リスクの要因として居住環境を挙げ、我国の地域保健法及び建築物衛生法では、その維持の必要性を示している。我国では、少子高齢化、温暖化・気候変動、災害の多発化を背景に、居住形態、住居構法・設備が急速に変化している。この変化が健康リスクに与える影響の解明は、国民の健康維持のための施策に資する重要な研究課題である。

建築物衛生法の特定建築物では、1988 年以降、室内環境の管理基準に対する不適合建物の割合が上昇しており、その一要因として省エネルギーが挙げられる。断熱や日射遮蔽等の外皮性能向上による室内環境向上が期待される一方、温湿度、二酸化炭素濃度の不適率が上昇し、シックビル症候群などの利用者の健康リスクが懸念されている。特に冬期の低湿度は、高齢者施設等の福祉施設においても見られ、皮膚疾患、インフルエンザ等の感染症などによる健康リスクを高めている。

住居では、室内環境の向上と省エネルギーのための断熱気密化傾向が進む中、1990 年代に化学物質によるシックハウス問題が顕在化した。この対策として 2003 年に建築基準法改正が行われ、2000 年～2005 年の全国室内空気質実態調査でその効果が確認された。この改正では、ホルムアルデヒドの使用規制、クロロピリホスの使用禁止などの発生源対策と、換気に関する対策が行われた。しかし、設置が義務化された常時換気設備の運転は居住者に委ねられており、その稼働状況の実態は把握されていない。自立循環型住宅開発委員会による窓開放習慣に関する調査では、中間期及び夏期の窓閉鎖傾向が確認されており、2003 年の建築基準法改正(シックハウス対策法)後に行われたカビダニ等アレルゲンに関する実態調査では、換気設備の常時運転率が非常に低く、通年の室内空気環境維持が憂慮されている。また、省エネルギーに加え東日本大震災後の節電を背景に、開放型暖房器の利用に伴う室内空気汚染や冬期のヒートショック、冷房を控えることに起因する熱中症への対策も課題となっている。

これらの健康リスクは、一般居住者とともに、特に高齢者、被災者等のハイリスク対象者に対してより懸念されている。しかし、省エネルギー化などによる住居構法・設備の急速な変化の中、住居の新旧、地域等の格差、新技術による副作用が同時に存在している。このように、居住リテラシー（健康維持に配慮した通風や換気、暖冷房、加湿、除湿、掃除、日射調整、省エネ行動など）の醸成が難しい状況があり、健康リスクに基づく居住リテラシーの考え方を構築することが重要であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、既往の全国調査の継続的調査により、省エネルギー法、建築基準法によるシックハウス対策にとともなう、高齢者、被災者等の属性毎の居住環境（居住形態、住居構法・設備）と居住リテラシーの変化を捉える。居住環境、居住リテラシーが健康リスクに与える影響に関する統計分析、住居環境形成に関するシミュレーションにより、居住に係る健康リスクのフローを構築する。ハイリスク対象のモデルスタディーでフローを検証し、居住リテラシーの効果と限界の推定法を提案することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は、以下の研究 1～研究 5 によって実施する。

- ① 研究 1：居住形態、住居構法・設備等が与える影響について、既往の知見を整理して居住に係る健康リスクのフローの骨格を作成する。
- ② 研究 2：2003 年の建築基準法シックハウス改正前後の全国の住居（高齢者等の福祉施設を含む）を対象に、アンケート調査及び室内環境（温熱空気光等）の簡易測定を行い、重回帰分析等により健康リスク構造をモデル化する。
- ③ 研究 3：既往の隙間ネットワーク、窓開放習慣等のデータによるシミュレーション“Fresh”に、居住リテラシーを加え、長期の室内温熱空気環境の推移・居住者曝露量等による健康リスク算出手法を提案する。
- ④ 研究 4：高齢者、被災者等のハイリスク対象者の住居に関するモデルスタディーとして、対象に居住リテラシーを提供し、その効果をシミュレーション及び事態調査によって明らかにし、居住リテラシーの効果に関する検証を行う。
- ⑤ 研究 5：居住リテラシーに関するガイドラインでは、超高齢化対応、省エネ化等の制度変化に伴う居住形態、住居の構造・設備の変化が室内温熱空気環境と健康リスクに与える影

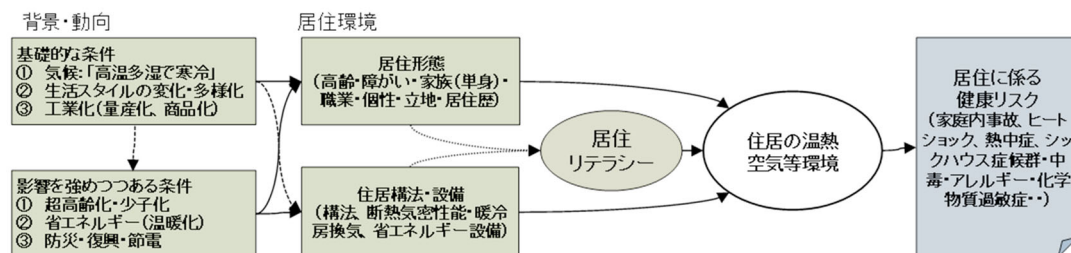


図 1 居住形態、住居構法・設備と健康リスクの関係と居住リテラシーの役割

響を考察し、居住に係る健康リスクを低減するための居住リテラシーの効果と限界に関する評価を行う。

4. 研究成果

研究1～5は、連携しながら実施し、以下のような結果を得た。

居住リテラシー、住居・設備、室内環境に関する調査(図2)では、約2,000世帯を対象にWeb調査を行った。調査対象は、戸建住宅に住む、乳幼児(小学校入学前の子ども)と同居、高齢者(65歳以上)と同居、上記以外と同居、の世帯とし、とくに冬期の健康リスクの影響を探るため、寒冷地を中心に6都道県(北海道、宮城、秋田、東京、福井、長崎)から抽出した。調査内容は、住宅属性、換気設備とその維持管理状況、冬期の寒さの程度と暖房方法、冬期の加湿方法、夏期の冷房方法、結露・カビ・臭気の状態、健康状態、住まい方の工夫と健康に関する知識、である。また、インターネット調査会社から、付与属性として、職業・年齢・性別・家族構成・居住地(都道県レベル)のデータを得た。これは、平成28年度の2000-2005全国室内空気質実態調査及びカビダニ等アレルゲンの調査に居住リテラシーに関する内容を加えた全国調査である。調査結果から、暖房機器については、開放型暖房機器の使用割合が相当数あることや、暖房設定温度に対して寒いと感じている割合が少なくないこと、加湿器については、清掃頻度が低いことや、湿度の設定値を意識していないこと、乾燥感やそれに伴う身体症状・現象を感じている割合が高いこと、換気設備については、給気口の位置や開閉に対する意識が低く清掃頻度も低いこと、結露やカビの発生がある住宅が少なくないことなど、設備の維持管理面に課題があることが明らかになった。さらにロジスティック回帰分析による室内環境への影響分析を行い以下の結果を得た。寒さや乾燥感を感じ、結露・カビの発生の割合は無視できない程度であることを確認した。しかし、健康リスクに関する対策・知識と良質な室内環境の形成の因果関係は不明な点が多く、今後の課題である。

また、人口動態統計及びアメダスデータを利用して、室内環境に関連する死亡に関する統計分析を行った。1972～2015年の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と死亡との関係を経時的に分析した。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 Index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、欧州の状況との比較をするためにCSVMを用いた。最後に日本における外気温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。東京と北海道では、東京の方が早く夏のDeath Indexが減少した。また、1950年までの東京と北海道のDeath Indexは違う傾向を示したが、それ以降は似た傾向を示すように変化した。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。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、月別死亡割合は低外気温であるほど高くなっており、その傾向は北海道のような寒冷地ではあまり見受けられず、温暖地ほど顕著であった。以上のように、気象条件が健康リスクに与える影響に加えて住宅性能の影響も無視できないことが確認された。

住宅の室内環境等の詳細調査では、九州、関東、東北及び北海道の13件の住宅で、温湿度、照度、窓開閉、二酸化炭素濃度、VOC等の約3年間の連続測定を行った。2017年度から2018年度にかけて従来の生活状態での測定を行い、その後測定結果に基づくリテラシーを提供し

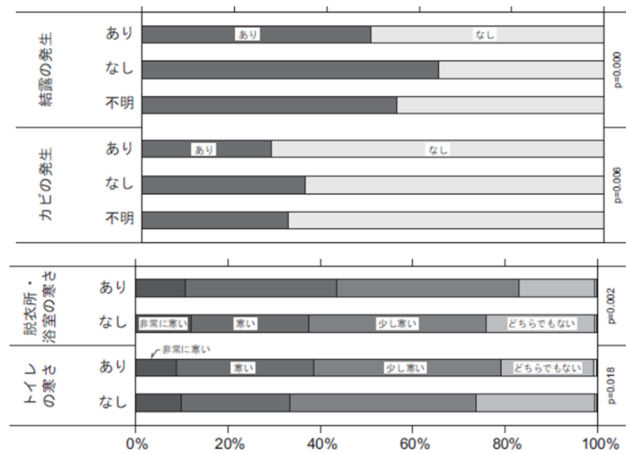


図2 居住リテラシー等に関するWeb調査

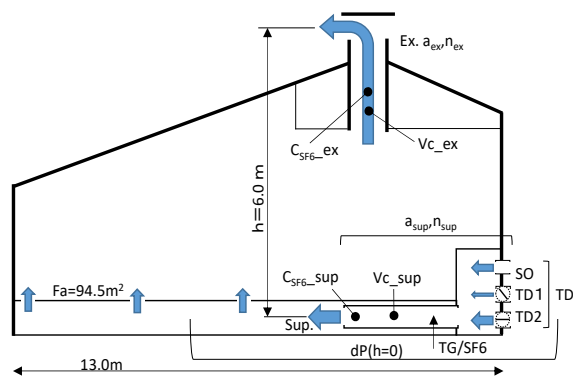
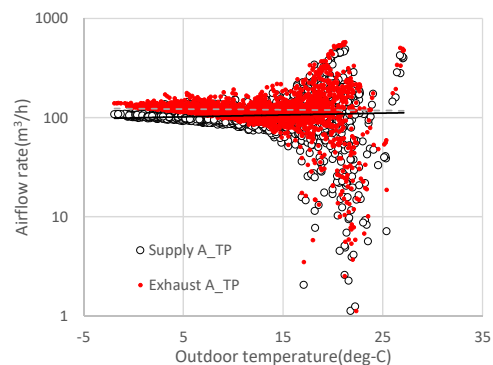


図3 パッシブ換気を用いた住宅と換気シミュレーション



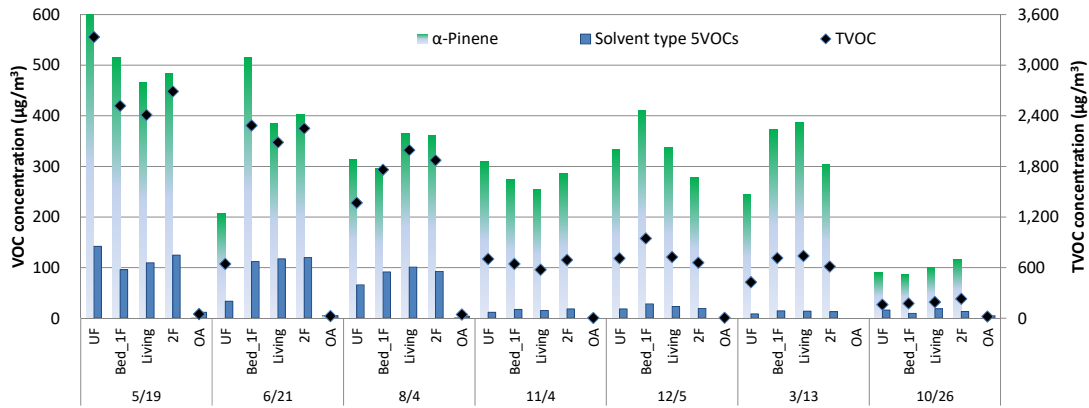


図 4 パッシブ換気を用いた住宅に関する調査（室内化学物質濃度）

た後の室内環境測定を行って、リテラシー効果について検討した。化学物質の分析は、埼玉県衛生研究所の竹熊貴美子氏の協力によって行い、一部の住宅で、規制対象外であるが化学物質濃度が比較的高い状況がみられたため、詳細の分析を行った。揮発性メチルシロキサン類（VMS）の環境中への残留性、生物蓄積性や毒性の報告がなされ、2018年に一部の環状シロキサン（4～6量体、ユニット数に応じてそれぞれD4、D5及びD6とする）がREACH規則SVHC（高懸念物質）に追加された。国内においてこれらの物質に関する情報は極めて少ないため、居住住宅におけるVMSの挙動を調査するために室内空気中のサンプリング方法、輸送方法及び測定方法を検討し居住住宅から測定対象としたVMSが全て検出された。VMSの最大濃度で比較するとD5>D6>D4>D3>L6であった。検出されたVMSは各住宅で異なり、更に、サンプリング日及び時間帯によって異なっていた。各家庭での生活様式に影響されたと考えられた。

また、特有の居住リテラシーが必要となるパッシブ換気（図3）及び高断熱高気密住宅を用いた住宅14件（東京都、群馬県、岩手県、北海道）における調査を行い、換気性状と室内空気質（化学物質及びエンドトキシン等）に関する推移に関する調査を行った。内外温度差及び外部風を利用したパッシブ換気における年間の換気量変化と建築後の化学物質発生量の減衰に影響される室内化学物質濃度の推移を把握した。内外温度差が減少して換気量が少なくなる時期への対応を考慮したサーマルダンパー給気口を持つ場合には、通年の換気量がある程度維持されることで室内VOC濃度が建築後に機械換気の場合と同程度の速度で低下する（図4）ことを確認した。また、機械換気や空気清浄機などを導入した際の室内環境改善への影響に関する実験を行い、換気技術や空気清浄機、また徹底した床掃除の技術の導入がCO₂濃度や浮遊粉じん濃度の低減にどのような効果があるかを明らかにした。

居住リテラシーを考慮した室内環境予測手法の開発では、非定常熱負荷換気濃度計算シミュレーション“Fresh”を基礎に、換気及び空気質に関するリテラシーの欠如が与える影響を組み込んだプログラムを作成した。リテラシーが室内化学物質濃度、燃焼ガス濃度に与える影響に

- A: 在来木造, B: 気密木造 C: 気密2×4
- E: 第3種換気, E&S: 第1種換気
- O.K.S: 開放型石油ファンヒーター

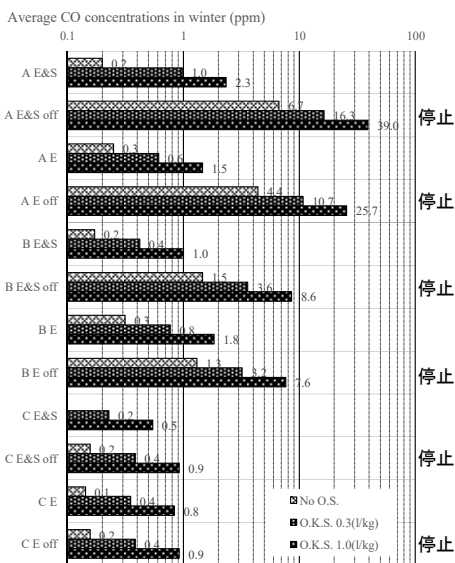


図 5 リテラシー効果のシミュレーション

ついて、年間シミュレーションを行った結果、常時換気の停止や開放型の燃焼器具の使用による室内空気質への影響が顕著であることを示すことができた（図5）。また、高齢者施設を対象に、加湿器の設置状況、機械換気の運転による、室内温湿度に関するシミュレーションを行った。加湿や換気の運用が室内環境に与える影響を示すことができた。

ハイリスク対象のモデルスタディーでは、高齢者施設、重度障害児施設等を対象に室内環境に関する実地調査を行い、高齢者施設については、通年の室内環境測定を北海道、東北、フィンランド（図6）で実施し、主に冬期の湿度改善及びインフルエンザ対策に関するリテラシーに注目した分析を行った。高齢者施設の室内温熱空気環境の年間特性を把握した上で、夏期及び冬期の入居者及び介護者の行動調査を通じて、高齢者施設における生活環境とQOLの関連性を明らかにすることを最終目標とした。冬期の湿度維持が難しい寒冷地に注目し、介護先進国の一つであり断熱気密防露や暖房換気などの冬対応技術が進んでいる一方、湿度の管理基準を設定していないフィンランドの高齢者施設を対象に、通年の室内環境の状況を把握し、我国の寒冷地である札幌の高齢者施設の現状と比較した。

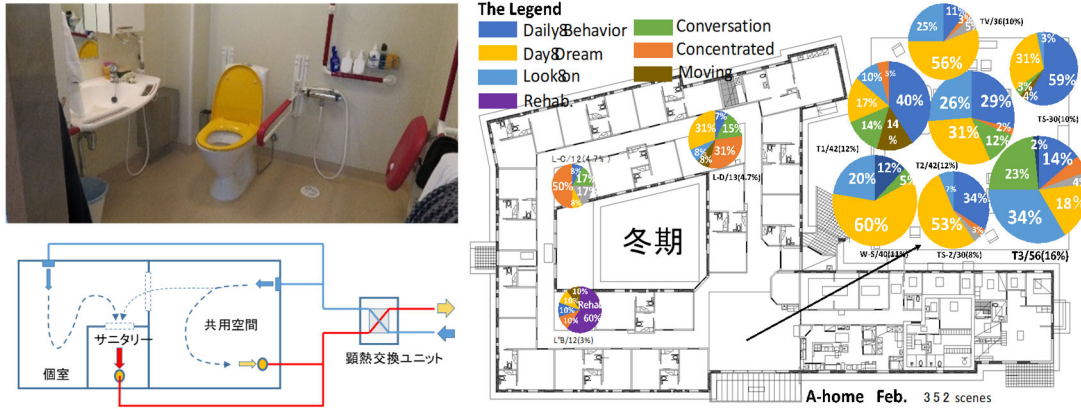


図6 フィンランドの高齢者施設の設備と生活行動の調査

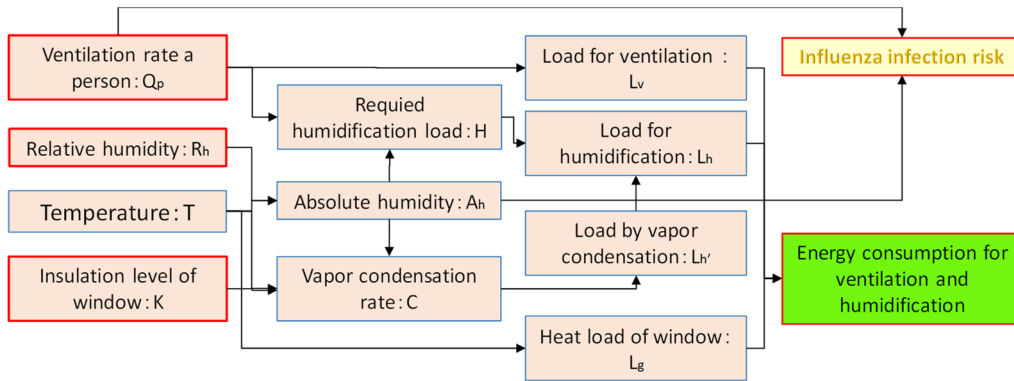


図7 換気暖冷房の管理が感染症対策と省エネルギーに与える影響のフロー

調査結果の中からフィンランド・エスポー及び北海道・札幌のそれぞれ4つの高齢者施設について、インフルエンザの感染リスク、加湿と換気のエネルギー負荷に関する分析を行った(図7)。その結果、インフルエンザの空気感染のリスク(インフルエンザ発生量に対する気中生存ウイルス濃度の比)は、加湿を行っているが換気量が少ない北海道より、加湿していないが換気量が多いフィンランドの方が低い。換気及び加湿のエネルギー負荷は、換気量が少ないが熱回収を行っていない北海道より、換気量が多いが顕熱回収を行っているフィンランドの方が低い(図8)。

以上のように両国の対象施設を比較した結果、改めて臭気対策、感染症対策を踏まえた換気と加湿の適正化が必要であることが確認される。今後は入居者及び介護者等の施設内での行動調査と光や臭気等を加えた室内環境調査によって生活環境の構造を明らかにし、有効な改善策を明らかにすることが必要であることを確認した。また、国内で事例的に行った北海道の高齢者施設の冬期の湿度改善では、感染症の感染伝搬や口腔や皮膚のケアに関して、改善前との違いを感じているとの声が介護スタッフより聞かれた。建築、暖冷房換気設備、施設管理、生活習慣に渡るリテラシーが必要であると共に、地域の気象条件、エネルギー事情などの室内環境を規定する要因の整理が重要であることを示した。

以上によって、居住リテラシーのガイドラインの必要性を示し、特に住宅の室内空気質維持のための常時換気の利用に関する設備設計の改善と居住者のリテラシーの必要性を示した。

既往の知見やシミュレーション技術をベースに、居住に係る健康リスクの実態と構造を示し、超高齢化対応、省エネルギー化等の変化に対応した居住リテラシーの効果を評価することで、今後の居住環境デザインや情報通信技術(ICT)によるヘルスリテラシー構築に、居住環境(住居衛生)の観点で貢献することを期待する。

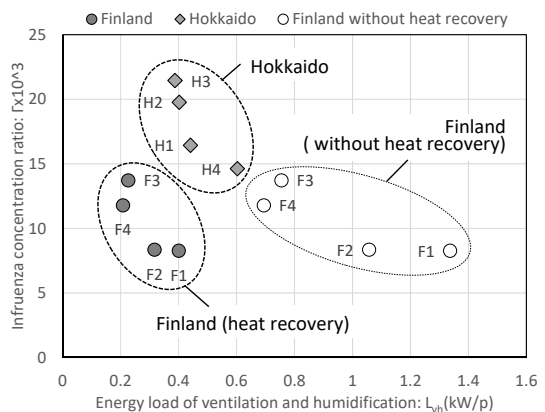


図8 エネルギー消費と感染症リスクの評価

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 金勲, 柳宇, 鍵直樹, 東賢一, 林基哉, 大澤元毅.	4. 巻 83
2. 論文標題 空気中エンドトキシン濃度と浮遊細菌濃度に関する基礎的研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 581-588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.83.581	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 林基哉, 金勲, 大澤元毅, 竹熊美貴子, 本間義規, 長谷川兼一.	4. 巻 83
2. 論文標題 戸建木造住宅のレンジファンを用いた簡易気密性能確認法の精度検証	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 555-563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.83.555	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 林基哉, 金勲, 竹熊美貴子, 大澤元毅.	4. 巻 83
2. 論文標題 木造戸建住宅の構造内部化学物質の室内侵入に関する測定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 481-490
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.83.481	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 金勲, 阪東美智子, 林基哉, 大澤元毅.	4. 巻 83
2. 論文標題 高齢者施設における環境と対策に関する全国調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 393-401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.83.481	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 開原典子, 林基哉, 金勲, 大澤元毅, 阪東美智子, 小林健一, 本間義規, 巖爽, 菊田弘輝, 羽山広文.	4. 巻 83
2. 論文標題 特別養護老人ホームの温熱環境に関する実態調査 寒冷地における冬期の室内温湿度と湿度管理に関する分析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 267-276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.83.267	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 開原典子, 林基哉, 金勲, 大澤元毅, 阪東美智子, 小林健一, 本間義規, 巖爽, 菊田弘輝, 羽山広文	4. 巻 83(745)
2. 論文標題 特別養護老人ホームの温熱環境に関する実態調査 寒冷地における冬期の室内温湿度と湿度管理に関する分析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 267-276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.83.267	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山田裕巳, 林基哉, 田辺新一, 大澤元毅	4. 巻 82(740)
2. 論文標題 繊維系断熱材中の真菌移動性状に関する基礎的研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 863-871
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.82.863	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 金勲, 阪東美智子, 大澤元毅, 林基哉	4. 巻 82(736)
2. 論文標題 高齢者施設の室内環境及び空調設備の管理実態に関する全国調査	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 589-597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3130/aije.82.589	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林基哉	4. 巻 66(2)
2. 論文標題 高齢者施設の感染症予防を踏まえた室内湿度の改善 (特集 高齢者施設の環境衛生管理と室内環境の改善)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 保健医療科学	6. 最初と最後の頁 163-171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.20683/jnipph.66.2_163	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林基哉	4. 巻 55(1)
2. 論文標題 冬期の室内環境改善のための建築設備設計 (特集 高齢者施設の室内環境)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 空気清浄	6. 最初と最後の頁 45-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林基哉, 大澤元毅, 本間義規	4. 巻 727
2. 論文標題 内部空間からの汚染物質侵入が室内空気質に与える影響 隙間ネットワークを用いた室内濃度推移に関する数値実験	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本建築学会論文報告集	6. 最初と最後の頁 819-826
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://doi.org/10.3130/aije.81.819	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計60件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Mikiko Takekuma, Motoya Hayashi, Hoon Kim, Haruki Osawa .
2. 発表標題 A survey of indoor air chemical contaminants in newly built detached houses .
3. 学会等名 Proc. of 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants DioXin2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Motoya Hayashi, Noriko Kaihara, Hoon Kim, Shuang Yan, Yoshinori Honma, Koki Kikuta, Genku Kayo and Nobue Suzuki.
2. 発表標題 INDOOR ENVIRONMENT AND INFLUENZA AIR-BORNE INFECTION RISKS IN FACILITIES FOR THE ELDERLY IN JAPAN AND FINLAND.
3. 学会等名 Proc. of Roomvent & Ventilation 2018, (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenichi Azuma, Naoki Kagi, U Yanagi, Hoon Kim, Noriko Kaihara, Motoya Hayashi, Haruki Osawa.
2. 発表標題 Effects of thermal conditions and carbon dioxide concentration on building-related symptoms: longitudinal study in air-conditioned office buildings.
3. 学会等名 Indoor Air. 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲葉洋平, 金勲, 戸次加奈江, 林基哉, 櫻田尚樹.
2. 発表標題 ハウスダストの粒径ごとのSVOCの分布実態
3. 学会等名 平成30年室内環境学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金勲, 阪東美智子, 林基哉,
2. 発表標題 高齢者施設における室内環境の実態と課題-その2温熱環境に関する全国調査
3. 学会等名 平成30年室内環境学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中 礼子, 加藤 元規, 山之内 孝, 磯田 信一, 河野 誠, 樺田 尚樹, 林 基哉.
2. 発表標題 横浜市内の高齢者施設における室内空気環境調査
3. 学会等名 第 55回全国衛生化学技術協議会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阪東美智子, 長谷川兼一, 林基哉.
2. 発表標題 戸建住宅居住者の居住環境と生活習慣に関するWEB調査 性別・年齢と居住リテラシー
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林基哉, 樺田尚樹, 開原典子, 金勲.
2. 発表標題 特定建築物の空気環境に関する研究(第5報) 空気環境基準の不適合率に関する詳細分析
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金勲, 阪東美智子, 林基哉.
2. 発表標題 高齢者施設の温湿度環境の管理基準と実態
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 金勲, 阪東美智子.
2. 発表標題 高齢者施設の環境衛生に関する全国実態調査(第9報)湿度管理の調査と改善.
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金勲, 柳宇, 鍵直樹, 東賢一, 長谷川兼一, 林基哉, 大澤元毅, 志摩輝治.
2. 発表標題 個別式加湿器による室内空気の微生物汚染に関する実験.
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀬戸啓太, 柳宇, 鍵直樹, 金勲, 中野淳太, 東賢一, 林基哉, 大澤元毅.
2. 発表標題 中小規模オフィスビルにおける室内空気環境に関する研究 第1報-2017年度調査結果.
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鍵直樹, 東賢一, 金勲, 柳宇, 長谷川兼一, 林基哉, 開原典子, 大澤元毅.
2. 発表標題 様々な湿度条件における2-エチル-1-ヘキサノールの建材発生特性の実験的検討
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 巖爽, 本間義規, 花輪優香, 林基哉, 塚田由香里, 小林健一.
2. 発表標題 フィンランドの高齢者施設における生活と環境に関する調査の概要 高齢者施設における居住環境の質的評価に関する研究 その1.
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阪東美智子, 長谷川兼一, 林基哉.
2. 発表標題 建住宅の居住環境と生活習慣に関するWEB調査その1 研究の枠組みと調査の概要.
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林基哉, 金勲, 本間義規, 松永潤一郎.
2. 発表標題 パッシブ換気住宅における換気特性と室内環境 その1 サーマルダンパーを用いたパッシブ換気の特性.
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金勲, 林基哉, 本間義規, 松永潤一郎.
2. 発表標題 パッシブ換気住宅における換気特性と室内環境 その2 室内空気質の追跡調査.
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林基哉.
2. 発表標題 高齢者福祉施設の環境衛生管理と課題 国立保健医療科学院の高齢者施設環境衛生管理に関する調査研究 .
3. 学会等名 第27回日本臨床環境医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林基哉, 開原典子, 金勲.
2. 発表標題 高齢者施設の実態調査に基づく室内空気環境改善策の検討 - 日本とフィンランドの高齢者施設の室内環境調査と分析 - . 第27回日本臨床環境医学会学術集会; 2018.7.7-8; 三重. プログラム・抄録集. 0-29. 金勲, 阪東美智子, 林基哉. 高齢者施設の温熱環境の実態とその改善策.
3. 学会等名 第27回日本臨床環境医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金勲, 稲葉洋平, 戸次加奈江, 東賢一, 林基哉, 樺田尚樹.
2. 発表標題 ハウスダスト中SVOC濃度の実態と居住環境.
3. 学会等名 第27回日本臨床環境医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東賢一, 鍵直樹, 柳宇, 金勲, 開原典子, 林基哉, 大澤元毅.
2. 発表標題 オフィスビル労働者のビル関連症状と温熱環境および二酸化炭素濃度に関する縦断調査.
3. 学会等名 第91回日本産業衛生学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金勲, 阪東美智子, 林基哉, 大澤元毅.
2. 発表標題 高齢者施設のおい環境と認識に関する全国調査.
3. 学会等名 空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鍵直樹, 柳宇, 東賢一, 金勲, 林基哉, 開原典子, 大澤元毅, 小松礼奈.
2. 発表標題 建築物における室内PM2.5と空調機の関係
3. 学会等名 第52回空気調和・冷凍連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayashi M
2. 発表標題 Annual Characteristics of a Passive Stack Ventilation System with Mechanically Controlled Air Supply Openings
3. 学会等名 Building Simulation 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kim H, Hayashi M, Osawa H, Kaihara N, Bando M, Kikuta K, Hayama H, Honma Y, Yanagi U
2. 発表標題 Survey on airborne chemicals and endotoxin in facilities for the elderly in Japan
3. 学会等名 Healthy Building 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hayashi M, Kobayashi K, Bando M, Kim H, Kaihara N, Osawa H
2. 発表標題 A study on effective control of influenza infection considering energy saving in buildings
3. 学会等名 Healthy Building 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金勲, 林基哉, 大澤元毅, 竹熊美貴子
2. 発表標題 負圧環境下における住宅内化学物質濃度特性
3. 学会等名 平成29年室内環境学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金勲, 阪東美智子, 大澤元毅, 開原典子, 林基哉
2. 発表標題 高齢者福祉施設における温湿度環境の管理基準と実態
3. 学会等名 第46回日本医療福祉設備学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金勲, 林基哉, 大澤元毅, 開原典子, 東賢一
2. 発表標題 特定建築物の空気環境に関する研究 (第1報) 空気環境の実態調査
3. 学会等名 第76回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金勲, 林基哉, 大澤元毅, 阪東美智子
2. 発表標題 高齢者施設における室内環境と健康性に関する調査 (第11報) 全国の特別養護老人ホームにおけるにおい環境の実態について
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水野敬太, 菊田弘輝, 福家智大, 金勲, 林基哉
2. 発表標題 デマンド換気を導入した超高性能パッシブ換気住宅の性能評価
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菊田弘輝, 福家智大, 水野敬太, 林基哉, 金勲
2. 発表標題 デマンド換気を導入した超高性能パッシブ換気住宅の実態調査 その1 調査概要と給気予熱評価
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福家智大, 菊田弘輝, 水野敬太, 林基哉, 金勲
2. 発表標題 デマンド換気を導入した超高性能パッシブ換気住宅の実態調査 その2 室内環境評価
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水野敬太, 菊田弘輝, 福家智大, 林基哉, 金勲
2. 発表標題 デマンド換気を導入した超高性能パッシブ換気住宅の実態調査 その3 省エネルギー評価
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金勲, 柳宇, 鍵直樹, 東賢一, 大澤元毅, 林基哉
2. 発表標題 室内環境中エンドトキシンに関する研究 その1 空気中エンドトキシン濃度と培養法による浮遊細菌濃度との関係
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 林基哉, 金勲, 大澤元毅, 竹熊美貴子
2. 発表標題 戸建住宅の簡易気密性能確認法-レンジファンを用いた1点法の検証-
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大澤元毅, 林基哉, 開原典子
2. 発表標題 高齢者施設の実態調査に基づく室内空気環境改善策の検討 その1 環境衛生管理と冬期室内空気環境の実態
3. 学会等名 第26回日本臨床環境医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 大澤元毅
2. 発表標題 高齢者施設の実態調査に基づく室内空気環境改善策の検討 その2 冬期の換気性状と必要加湿量に関する分析
3. 学会等名 第26回日本臨床環境医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 大澤元毅
2. 発表標題 高齢者施設の実態調査に基づく室内空気環境改善策の検討 その3 冬期のインフルエンザ感染とエネルギー消費を考慮した改善効果の推定
3. 学会等名 第26回日本臨床環境医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 林基哉
2. 発表標題 住生活と室内環境の時系列特性に関する研究 住宅における居住者行為と炭酸ガス濃度の測定結果
3. 学会等名 平成28年室内環境学会学術大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hayashi M, Osawa H, Kaihara N, Kim H, Bando M, Kobayashi K.
2. 発表標題 Estimation on Humidification and Ventilation for Infection Control in Residence for the Elderly.
3. 学会等名 Healthy Housing 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 阪東美智子, 金勲, 大澤元毅, 林基哉, 開原典子.
2. 発表標題 高齢者施設の環境衛生に関する全国実態調査(第4報)管理業務体制と管理実態.
3. 学会等名 第75回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金勲, 林基哉, 阪東美智子, 大澤元毅, 開原典子, 小林健一.
2. 発表標題 高齢者施設の環境衛生に関する全国実態調査(第5報)におい環境及び管理状況.
3. 学会等名 第75回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大澤元毅, 林基哉, 阪東美智子, 開原典子, 金勲, 小林健一.
2. 発表標題 高齢者施設の環境衛生に関する全国実態調査(第6報)施設内温湿度環境の地域特性.
3. 学会等名 第75回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 阪東美智子, 金勲, 大澤元毅, 小林健一.
2. 発表標題 高齢者施設の環境衛生に関する全国実態調査(第7報)寒冷地における換気と加湿の分析.
3. 学会等名 第75回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 阪東美智子, 金勲, 大澤元毅, 小林健一.
2. 発表標題 高齢者施設の環境衛生に関する全国実態調査(第8報)インフルエンザ感染予防環境の評価.
3. 学会等名 第75回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 林基哉, 開原典子, 金勲, 大澤元毅, 阪東美智子, 小林健一.
2. 発表標題 高齢者施設における室内環境と健康性に関する調査(第7報)小型加湿器による居室の湿度改善に関する試行.
3. 学会等名 平成28年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大澤元毅, 林基哉, 開原典子, 金勲, 本間義規, 菊田弘輝, 羽山広文, 阪東美智子, 小林健一, 巖爽.
2. 発表標題 高齢者施設における室内環境と健康性に関する調査(第8報)寒冷地における冬期室内温湿度特性.
3. 学会等名 平成28年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 大澤元毅, 金勲, 本間義規, 菊田弘輝, 羽山広文, 阪東美智子, 小林健一, 巖爽.
2. 発表標題 高齢者施設における室内環境と健康性に関する調査(第9報)寒冷地における二酸化炭素濃度を用いた加湿の分析.
3. 学会等名 平成28年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金勲, 林基哉, 大澤元毅, 開原典子, 阪東美智子.
2. 発表標題 高齢者施設における室内環境と健康性に関する調査 (第10報) 全国の特別養護老人ホームにおける施設及び設備の実態について.
3. 学会等名 平成28年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大澤元毅, 林基哉, 開原典子, 金勲, 阪東美智子, 小林健一, 本間義規, 巖爽, 菊田弘輝, 羽山広文.
2. 発表標題 高齢者施設における健康リスク低減のための室内環境衛生管理 (その5) 寒冷地における冬期調査の対象と方法.
3. 学会等名 2016年度日本建築学会大会 (九州)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 開原典子, 林基哉, 大澤元毅, 金勲, 阪東美智子, 小林健一, 本間義規, 巖爽, 菊田弘輝, 羽山広文.
2. 発表標題 高齢者施設における健康リスク低減のための室内環境衛生管理 (その6) 寒冷地における冬期の室内温湿度およびCO2 濃度の実態.
3. 学会等名 2016年度日本建築学会大会 (九州)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 林基哉, 開原典子, 金勲, 大澤元毅, 阪東美智子, 小林健一.
2. 発表標題 インフルエンザ感染予防のための絶対湿度と換気量を考慮した空気環境評価方法の検討.
3. 学会等名 2016年度日本建築学会大会 (九州)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鍵直樹, 柳宇, 東賢一, 金勲, 林基哉, 開原典子, 大澤元毅.
2. 発表標題 事務所建築物におけるPM2.5濃度の実態と室内外濃度比.
3. 学会等名 2016年度日本建築学会大会(九州)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金勲, 柳宇, 鍵直樹, 東賢一, Lim Eunsu, 大澤元毅, 林基哉.
2. 発表標題 エンドトキシンの室内環境濃度.
3. 学会等名 2016年度日本建築学会大会(九州)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山田裕己, 田辺新一, 林基哉.
2. 発表標題 臭気環境における介護動作が行為および身体ストレスに及ぼす影響.
3. 学会等名 臭気環境における介護動作が行為および身体ストレスに及ぼす影響.
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kaihara N, Hayashi M, Kim H, Bando M, Osawa H.
2. 発表標題 Improvement of the Thermal Environment at Japanese Facilities for the Elderly.
3. 学会等名 Indoor Air 2016(国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hayashi M, Osawa H, Kim H, Yanagi U, Kagi N, Kaihara N.
2. 発表標題 Analysis of Humidity and Carbon Dioxide Concentration to improve the Indoor Air Quality in Japanese Buildings.
3. 学会等名 Indoor Air 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 林基哉
2. 発表標題 換気量と健康影響の実態調査に関する報告
3. 学会等名 2020年を見据えて寒冷地住宅の換気を考えるシンポジウムイン北海道 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 林基哉
2. 発表標題 建築物環境衛生管理に係る行政監視等に関する研究について
3. 学会等名 厚生労働省平成28年度生活衛生関係技術担当者研修会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	金 勲 (Kim Hoon) (00454033)	国立保健医療科学院・その他部局等・上席主任研究官 (82602)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	菊田 弘輝 (Kikuta Koki) (20431322)	北海道大学・工学研究院・准教授 (10101)	
研究分担者	山田 裕巳 (Yamada Hiromi) (30610787)	長崎総合科学大学・地域科学研究所・教授 (37301)	
研究分担者	阪東 美智子 (Bando Michiko) (40344064)	国立保健医療科学院・その他部局等・上席主任研究官 (82602)	
研究分担者	長谷川 兼一 (Hasegawa Kenichi) (50293494)	秋田県立大学・システム科学技術学部・教授 (21401)	
研究分担者	嚴 爽 (Shuan Yan) (60382678)	宮城学院女子大学・生活科学部・教授 (31307)	
研究分担者	開原 典子 (Noriko Kaihara) (70756486)	国立保健医療科学院・その他部局等・主任研究官 (82602)	
研究分担者	櫛田 尚樹 (Naoki Kunikita) (90178020)	産業医科大学・産業保健学部・教授 (37116)	
研究分担者	本間 義規 (Yoshinori Honma) (90331272)	宮城学院女子大学・生活科学部・教授 (31307)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	大澤 元毅 (Haruki Osawa) (20356009)	国立保健医療科学院・その他部局等・主任研究官 (82602)	