

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
分担研究報告書

民泊施設の室内環境の実態把握に関する研究

研究分担者 山田裕巳 長崎総合科学大学工学部教授

研究分担者 本間義規 宮城学院女子大学生活科学部教授

研究要旨

民泊施設が増加しているものの、ホテル等の宿泊施設に比べ衛生管理は不明である。このため適正な衛生管理を実現するための建築的配慮および運用管理上の注意点を明らかにするために、温湿度や汚染度などに関する室内環境を実態調査した。

調査の結果、建築的配慮にあたっては、民泊運用に際しての内装材の改修が見られた。しかし、換気システムが設置されていないことによる室内環境の悪化やエアコン配管の不適切な設置などが散見された。衛生面の運用管理に関しては、室内の定期的かつ正確な清掃が見られない物件も確認された。これらより、運用開始時の確認および指導に加え、運用後に適正な環境監視方法を採用することが望ましいことが分かった。

A. 研究目的

現在、日本へ観光目的で来る外国者数が増え宿泊施設の不足が問題視されている。この問題の改善策として住宅を活用した宿泊サービスである民泊施設が増加している。民泊施設は、個人が所有する空き家、アパートの空き室などを利用するため毎日掃除を行うホテル等の宿泊施設に比べ衛生管理状況は不明である。

宿泊施設は、ホテル、旅館、簡易宿所などがあり、運用規定が定められている。「旅館業における衛生等管理要領」<sup>1)</sup>においては、管理規定が述べられるとともに、条例では例えば大田区旅館業法施行条例(平成24年3月16日 条例第15条)において、換気・採光・衛生面に関しては、「換気のために設けられた開口部は、常に開放しておくこと」、「機械換気設備を有する場合は、十分な運転を行うこと」、「客室内の

空気中の炭酸ガスは0.15パーセント以下とすること」が明記されている。清掃に関しては、「常に清潔にしておくこと」の指示があり、寝具類についての措置に関しては、「布団および枕には、清潔なシーツ、布団カバー、枕カバーなどを用いること」、「シーツ、布団カバー、枕カバー、寝間着は宿泊者ごとに交換し、洗濯すること」、「布団および枕は適当な方法により湿気を除くこと」の指示がある。

これに対して、民泊施設に関しては管理運営方法が不明確である。大田区における国家戦略特別区域外国人滞在施設経営事業(特区民泊)、大田区国家戦略特別区域外国人滞在施設経営事業に関するガイドライン<sup>2)</sup>においては、「旅館業法の一部を改正する法律」として、居室の設備は、「適当な換気、採光、照明、防湿、排水、暖房及び冷房の設備を有すること。また暖房及

び冷房設備は、室温を調整機能付きとすること」とされている。しかし、台所や浴室、便所に関しては、上水道の接続と調理や入浴、排せつのための設備の設置基準のみであり、これら空間の汚染に対する基準は見当たらない。政令12-1-4にあるように「清潔な居室の提供」として施設の使用の開始時に、次の措置が講じることができる体制の確保が求められている。例えば、「施設設備は清掃し、必要に応じて補修及び消毒を行い、清潔で衛生上支障ないこと」や「調理器具やコップ等飲食用の器具は、洗浄した清潔なものを用意すること」また「敷布又はシーツ、布団カバー、枕カバー等は、洗濯した清潔なものを用意すること」が指示されている。しかし、これらの運用がなされているかの検証方法も明記されていないうえに、罰則規定もないため、衛生的な運用がなされている保証は難しい。一方実際の運用では、マスコミで、ゴミ出しの管理方法に対する住民の苦情が指摘されるなど、宿泊者の生活行為による問題の発生が懸念されている。特に近年インバウンドに見られる諸外国からの旅行者の増大は、例えば土足での利用に見られる生活習慣の違いや非衛生的な行為も想定される。宿泊者が持ち込むトコジラミなどの汚染も懸念されている。

これら宿泊時の室内環境悪化要因として、清掃方式に由来するもの、滞在者に由来するもの、建物に由来するものが考えられる。清掃方式に由来するものとしては、粗悪な室内清掃による汚染（アレルゲンなど）の残留が懸念される。また、滞在者の由来に関しては、不衛生な前泊者がいた場合のシラミ・トコジラミが考えられる。特にトコジラミに関しては大きな課題である。建物に由来するものに関しては、常時換気が設置されていないことによる空気汚染に加え、築年数の経過した古い建築物を利用することによる断熱気密の問題による真菌等の空気

汚染が懸念される。また、設備機器に関しては、開放型暖房設備を用いることによる空気汚染に加え、手入れ不足による冷房設備のフィルターやフィンによる汚染の懸念がある。改修に際しては、粗悪な家具の設置やリフォームによる室内化学物質汚染も懸念される<sup>3)</sup>。

以上の理由から、適正な衛生管理を実現する民泊に供される住宅の建築的配慮および運用方法の注意点を明らかにするために、民泊の衛生管理等に関する実態把握を行い、その特徴的な課題を抽出し、民泊における環境衛生管理項目・具体的手法の考案のための基礎資料とすることを目的とする。

## B. 研究方法

### 1. 調査項目について

調査項目は、一般的に定められ運用されている基準および研究が進められ報告されている内容から設定した。

既に運用されている基準には、特定建築物における「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」（以下、建築物衛生法<sup>4)</sup>）と「学校環境衛生基準」などがある。建築物衛生法においては、施行令第2条第1項イにおいて、浮遊粉じんの量は、 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下、CO含有率は、10ppm以下、CO<sub>2</sub>の含有率は、1000ppm以下、温度は、17℃以上28℃以下に加えて、居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないことが指導されている。相対湿度は40%以上70%以下、気流に関しては、 $0.5\text{m}/\text{s}$ 以下、ホルムアルデヒドの量は、 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下が定められるとともに、第3項ロにおいて、ねずみなどの発生・侵入の防止並びに駆除が述べられている。次に、学校環境衛生基準では、それぞれ、CO<sub>2</sub>濃度1500ppm以下、温度10℃以上、30℃以下、相対湿度30%以上、80%以下、浮遊粉じん $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下、

気流 0.5m/s 以下、CO 濃度 10ppm 以下、NO<sub>2</sub> 濃度 0.06ppm 以下であることが望ましく、かつ揮発性有機化合物は厚労省指針値以下を指示している。加えて、ダニ又はダニアレルギー 100 匹/m<sup>2</sup> 以下又はこれと同等のアレルゲン量以下であることとしている。これに相当するアレルゲン量は、Del 2 量 10 $\mu$ g 以下としている。

居住環境と健康に及ぼす影響に関する研究に関しては、住宅の結露・カビが室内の高湿度環境に影響を受け、結露やカビ、水染みの発生等とアレルギー性症状に強い関連性が見られ、ダンプネスに起因する微生物汚染などの問題が健康に影響している可能性が示唆されている<sup>5)</sup>。このことから、住宅構造や住まい方とダンプネスとの関連が調査され、アンケート調査を元に、結露やカビの発生の有無を目的変数として、居住環境要因を説明変数としたロジスティック回帰分析結果から、築年数や窓ガラス仕様、常時換気の運転による影響が明確になっている<sup>6)</sup>。

以上の既往研究でリスクの高い項目を中心に、宿泊施設として関連ある調査項目を設定した (表 1)。

表 1 調査項目

		建物由来	清掃由来	滞在者由来
汚染状況	温熱環境	温湿度		
	空気汚染	CO <sub>2</sub> 濃度		
		換気量		
		浮遊真菌		
		浮遊粉塵		
生物汚染		付着アレルゲン	トコジラミ	
衛生		汚れ指標(ATP)		
建物状況	建物	周辺環境/建物構造/室構成/面積/天井高さ		
	設備	冷暖房/換気方法/空気清浄機の有無		
	建材	窓サッシ仕様/壁・床材/リフォームの有無		
	その他	結露跡/観葉植物/アロマなど		

建物状況は、周辺環境を含む建物状況、冷暖房換気設備、建材の仕様に加え、結露跡や観葉

植物・アロマの設置状況などを確認した。また健康に関連する汚染状況として、温熱空気環境に加え、生物汚染、汚れを設定した。これら汚染に関連する項目は、建物由来・清掃由来・滞在者の3つの要因に起因するため、分類して考察する。

## 2. 測定方法

温湿度は携帯型温湿度計 (T&D 社製「おんどとり TR-72wf」) を居室 (寝室)、洗面、UT・トイレ、押入れ・クローゼット、外気に設置する。エアコンを使用する際、室温は冬季 20 $^{\circ}$ C・夏季 28 $^{\circ}$ Cを目安とした。滞在時の温熱環境によって設定温度は適宜変更した。

居室の二酸化炭素濃度は、二酸化炭素濃度計 (T&D 社製「CO<sub>2</sub>RecorderTR-76UI」) を居室に設置し、濃度を1分間隔で計測した。2日目全ての測定が終了した後に、窓を開放し、外気濃度を測定した。

換気量は、CO<sub>2</sub> ガスを用いた濃度減衰法を用いた。CO<sub>2</sub> 計を居室に設置し、室内空気をファンでかくはんしつつ、トレーサーガスをボンベから放出し、濃度の高まりを確認した後に発生を停止させ、濃度減衰から換気回数を導いた。なお、測定中の濃度減衰時には退室した。

室内浮遊粉じん濃度は、粉塵計測器 (KANOMAX 社製「MODEL3431」) を使用し計測した。計測は、入室後、エアコン動作中、睡眠前、起床後に行った (高さ 75cm~120cm)。

次にアレルゲン量を測定した。アレルギーを発症させる主なダニは節足動物門クモ型綱ダニ目チリダニ科に属するコナヒョウヒダニ (Der f) とヤケヒョウヒダニ (Der p) の2つが重要である。これらのダニはヒトを刺さないが、それらの糞 (Der 1) や死骸の破片 (Der 2) 中に含まれる成分がヒトに対してアレルゲンとなる。本研究は、代表特性として、コナヒョ

ウヒダニ(Der f)の糞(Der f1)虫体(Der f2)をそれぞれ分析した。トコジラミは、短時間でのトラップなどによる捕獲が難しいため、粘着式クリーナーで採取し、虫体や死骸を実体顕微鏡でたものを目視により確認する方法を用いた<sup>7)</sup>。採取箇所は昼間暗い場所とした。ベッドが設置されている寝室においては、一般的にベッドは、下からベッド本体、ベッドマットレス、ベッドパット、シーツで構成されており、滞在可能な空間として、ベッド本体とベッドマットレスの間、ベッドマットレスとベッドパットの間、ベッドパットとシーツの間がある。このため、昼間は暗くなっているベッドマットレスとベッドパットの間から採集した。一方和室の布団においては、敷布団と畳の間を採取した。加えて、押入れがある場合、押入れの敷居、押入れ内の布団と床の間を採取した。一般的な粘着式クリーナー(幅15センチ)のフローリング用を用い、各素材1つについて約30cm×30cmの範囲を粘着紙1枚の粘着力がなくなるまで採集した。採集後はラップなどで粘着面をカバーし、脱落しないようにした。なお、粘着紙検鏡の際はダニ類も計数した。



図1 トコジラミ採取状況

汚れ指標は、ATPふき取り調査を用いた(kikkoman社製「LumitesterPD-30」)。ATPとは、生物がもつエネルギー代謝に必須の物質のことであり、生物的な汚れの指標として用いられている。ATPふき取り調査箇所はコップ・湯呑などの備品、冷蔵庫、洗面台、ドアノブ、そ

の他気になる箇所とした<sup>8)</sup>。

### 3. 測定手順

詳細測定の詳細スケジュールを表2に示す。宿泊施設に入室後、建物状況を調査し、その後温湿度センサなどの設置を行った。粉じん濃度の計測を行った後に室内浮遊真菌・ハウスダストの採取真菌測定を行った。トレーサーガス拡散のために扇風機を用いてCO<sub>2</sub>を拡散させた後に、宿泊室から退出した。30分以上経過した後に再度入室し、窓を開放し、CO<sub>2</sub>濃度の低下を確認し、室内環境の測定を開始した。

表2 測定スケジュール(宿泊の場合)

時刻	内容	
1 日 目	夕方～	現地着・実験機材セット
		建築物調査(写真の撮影、プラン等)
		温湿度・CO <sub>2</sub> 濃度調査開始
		空气中ハウスダスト調査開始
		室内粉じん計測(入室後、エアコン運転時)
		ATPふき取り調査
		トコジラミ調査
	18:00	換気量測定(トレーサーガス発生・室内攪拌)
		(安定した後)退出
	19:00	入室(入室後10分程度換気)
	適宜	入浴(入浴時は換気運転)
		室内粉じん計測(睡眠前)
23:00	睡眠	
2 日 目	7:00	起床
		気中アレルゲン採取終了
		温湿度・CO <sub>2</sub> 濃度調査終了
		付着アレルゲン採取
	9:00	基材撤収

### C. 研究結果

表3に調査を実施した民泊10件(N1~N10)、ホテル4件(HO1~HK4)の建物情報を示す。

#### 1. 構法・プラン

民泊は木造・RC・軽量鉄骨と多種で構成されていた。一方、ビジネスホテルはRCであった。プランは、ホテルに関しては全て寝室に加えて洗面・トイレ・浴室が一室でまとめられているタイプであった。一方、民泊は様々なタイプが存在した。

#### 2. 住居面積

住戸全体および寝室面積を図2に示す。寝室は、9m<sup>2</sup>から最大で22.5m<sup>2</sup>であった。また、N2~N4のように寝室以外に共有部があることが特徴である。

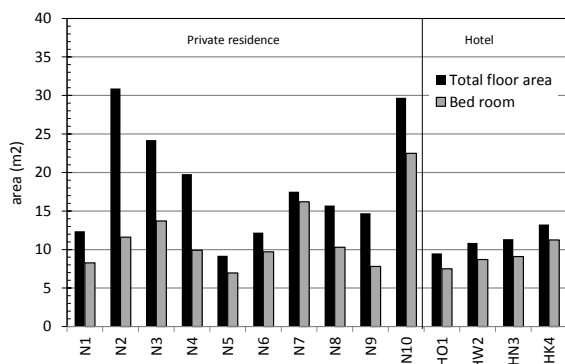


図2 測定対象物件面積

#### 3. 宿泊関連費用

図3に宿泊関連費用を示す。1,000円から5,000円程度の宿泊料に清掃料金・サービス料金が加えられ、1,000円強から6,500円程度の宿泊料金であった。N5,N9は清掃料金を設定していない。N9は床面に虫の死骸が落ちていたなど、清掃に問題が確認された。一方でN3,N8,N10の建物は清掃料金を設定しているものの、清掃道具が室内に設置されていることから、清掃業者との契約関係がない懸念がある。特に、N10はソファそばに下着が落ちているな

ど(表4)、問題があり、外部清掃業者に委託していない恐れがある。

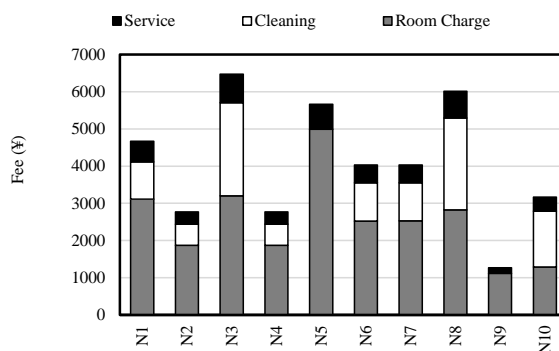


図3 民泊施設宿泊費

#### 4. 改修の有無

改修の有無を観察者の目視により確認した。いずれの施設も民泊の運営開始に伴ったものは不明であるが、クロスの張替えなどが見られた。また一部の施設では、エアコンの新規設置に伴って、配管を設置するために、サッシ上部に設けられた小窓から配管を設置していることなど、問題が散見された。

衛生状況などをまとめたものを表4に示す。民泊は全体的に衛生状況に問題がある物件が多い。「虫/衛生管理」に関しては、N1でゴキブリを確認したほか、N8,N9で虫の死骸が確認された。また冷蔵庫やサニタリー部において清掃が行き届いていない物件があり、N1,N10では冷蔵庫内に食品が残されていた。N2では使用済みの歯ブラシが残っていた。

「汚れ」についてもN6を除いて全体的に清掃が行き届いていない印象があり、N1では髪の毛が、N10では床フローリング面に砂埃があった。またエアコンのフィルターに相当量のホコリの付着が確認された。N8では、フィルターがホコリで目詰まり、エアコンの風量の確保が困難であった。エアコンフィルターの汚れが少ない施設においても他の清掃条件に問題が見られたことから、フィルター清掃が十分に

なされているとは考えにくく、宿泊頻度が少ないことによるものであることが推定された。宿泊頻度が少ない場合は、清掃頻度が少ない場合においても汚れが少ないことが考えられる。

「設備」に関しては、給湯器の居室内設置が散見された。FF式ではあるものの、ベッド脇に設置されている事例（N3）や、閉鎖的な階段室に向けてFF式給湯器の排気がなされており、室内の換気運転による階段室からの汚染空気の侵入から、室内に異臭がしていた建物も存在した。N8ではFE式給湯器が設置されていた。

またN3,N5,N10の建物は欄間部のサッシ端部からエアコン配管を取り出しているなど、改

修に伴って新たにエアコンを設置したことによる課題も散見された。特にN10に関しては、欄間サッシめしあわせ部に隙間が生じており、この部分から冷気の侵入が確認され、室内環境への影響が懸念された。

表3 建物状況

	建物										生活							
	建物全般					プラン			周辺環境		睡眠		入浴		観葉植物	その他空気への影響	その他結露跡・カビ	
	工法	測定対象階	住戸形態	延べ面積 全体 寝室	天井高さ	断熱性能 ガラス仕様	平面 浴室とリビングの接続	通風 開口部設置	垂直 吹抜	全体 交通量	寝具	シーツ	入浴中の換気運転	入浴後の換気運転				
N1	木造	2	1K+3in1	8.24	8.23	2.3	シングル	直接接続	対角2方向開口	無	少ない	布団	シーツ	有	無	無	アロマ	
N2	RC	4	2K+BW+T	30.9	11.6	2.4	シングル	離れている	1方向開口	無	少ない	ベッド	ベッドマット・シーツ	有	無	無	アロマ	カビあり
N3	RC	2	1K+B+W+T	24.2	13.7	2.5	シングル	離れている	対角2方向開口	無	少ない	ベッド	シーツ	有	無	無	アロマ	結露跡有、
N4	木造	2	1DK+3in1	19.8	9.9	2.425	シングル	離れている	1方向開口	無	少ない	ベッド	ベッドマット	有	無	無	消臭剤	
N5	木造	3	1R	9.2	6.95	2.1	シングル	浴室無	1方向開口	無	少ない	布団	シーツ	有	無	無	アロマ	
N6	RC	5	1R+3in1	12.2	9.7	2.35	シングル	直接接続	1方向開口	無	少ない	ベッド	シーツ	有	無	無	芳香剤	
N7	木造	1	1K+W+T	17.5	16.2	2.53	シングル	浴室無	対角2方向開口	無	少ない	ベッド	ベッドマット・シーツ	有	無	無	特になし	
N8	RC	3	1K+3in1	15.7	10.3	2.35	シングル	離れている	1方向開口	無	幹線道路沿い	布団	シーツ	有	有	無	芳香剤	
N9	軽量鉄骨	1	1K+BW+T	14.7	7.8	2.32	シングル	離れている	対角2方向開口	無	少ない	エアーマット	ベッドマット	有	無	無		結露跡有、カビ有
N10	軽量鉄骨	1	1K+B+W+T	29.7	22.5	2.325	シングル	離れている	対角2方向開口	無	少ない	エアーマット	シーツ	有	無	無	特になし	
HO1	RC	5	1R+3in1	9.5	7.5	2.3	シングル	直接接続	1方向開口	無	少ない	ベッド	シーツ	有	無	無	特になし	カビ跡有
HW2	RC	8	1R+3in1	10.87	11	2.1	シングル	直接接続	1方向開口	無	幹線道路沿い	ベッド	シーツ	有	有	無	特になし	
HN3	RC	8	1R+3in1	11.35	9.08	2.4	ペア	直接接続	1方向開口	無	少ない	ベッド	シーツ	無	無	無	特になし	
HK4	RC	4	1R+3in1	13.26	11.24	2.1	ペア	直接接続	1方向開口	無	幹線道路沿い	ベッド	シーツ	有	有	無	特になし	

B:浴室,W:洗面,T:トイレ, 3in1:浴室トイレ洗面が一室にまとめられたもの

	設備															内装・建具											
	全般換気		局所換気					冷房			暖房			除湿		加湿		空清		窓		床材		壁材		押入	
	有無	方式	自然給気口	キッチン	浴室	洗面	トイレ	有無	運転状況	有無	方式	運転状況	有無	有無	運転状況	運転状況	有無	有無	運転状況	運転状況	窓の開閉	材料	材料	有無	有無	有無	有無
N1	無		無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	睡眠時停止	無	無	-	-	常時閉鎖	畳・フローリング併用	ビニルクロス								
N2	無		無	有	有	浴室兼用	有	有	常時停止	有	非開放型	常時停止	無	無	-	-	常時閉鎖	畳	ビニルクロス								
N3	無		無	有	有	無	有	有	常時停止	有	非開放型	常時停止	無	無	-	-	常時閉鎖	フローリング	ビニルクロス								
N4	無		無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時停止	無	無	-	-	常時閉鎖	フローリング	ビニルクロス								
N5	無		無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	睡眠時停止	無	無	-	-	常時閉鎖	畳	ビニルクロス								
N6	無		無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	無	-	-	常時閉鎖	塩ビフロア	ビニルクロス								
N7	無		無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	無	-	-	常時閉鎖	塩ビフロア	ビニルクロス								
N8	有	III	無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	無	-	-	常時閉鎖	フローリング	ビニルクロス								
N9	無		無	有	有	無	有	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	無	-	-	常時閉鎖	フローリング	ビニルクロス								
N10	無		無	有	有	無	有	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	無	-	-	常時閉鎖	塩ビフロア	ビニルクロス								
HO1	無		無	有	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	その他	無	無	-	-	常時閉鎖	カーペット	ビニルクロス								
HW2	有	I	無	無	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	有	常時停止	睡眠時運転	常時閉鎖	カーペット	ビニルクロス								
HN3	有	III	無	無	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	有	常時停止	-	常時閉鎖	カーペット	ビニルクロス								
HK4	有	III	無	無	有	浴室兼用	浴室兼用	有	常時停止	有	非開放型	常時運転	無	有	常時運転	常時運転	常時閉鎖	カーペット	ビニルクロス								

表 4 民泊施設の課題

	虫/衛生	汚れ	設備	建物状況
N1	居室と浴室にゴミブリ 冷蔵庫に飲みかけの水	布団に青い髪の毛等のゴミ	FF 式給湯器が室内に設置	
N2	使用済みの歯ブラシ	窓サッシに汚れとカビ付着	FE 式給湯器が中廊下に設置	トイレが狭い 押入れに予備の布団が多くあり
N3		エアコンフィルターに少しの汚れ 窓サッシに汚れ	ベッド脇に FF 式給湯器が設置 エアコン配管が窓に設置	下駄箱が倒れやすい 同じビルの 1F がクラブの為うるさい
N4	ベッドシーツが無い	エアコンフィルターに汚れ		玄関ドアの立て付けが悪い 壁クロスが剥がれかけている
N5		エアコンフィルターに強い汚れ	エアコン配管の窓のめしあわせ部に 隙間	脱衣所のドア上に隙間があり階段から見 える 階段の蹴上げが高い
N6			FF 式給湯器が室内に設置	玄関と下駄箱が無い
N7	土足での滞在		台所専用ガス小型湯沸器(排気を 屋外に強制的に排出しないタイプ) が室内シンク部に設置	木製の台の上に布団があった 店舗改装したもの
N8	枕に虫の死骸	エアコンフィルターが大変汚い	FE 式給湯器が室内に設置 中廊下部に排気を排出し、室内換 気により、室内に汚染空気が流入 ガスの臭い	
N8				
N9	部屋に若干の異臭 くもの巣/虫の死骸	エアコンフィルターが汚い、カビ がふいていた	ガスが止まっていた エアコンリモコンが無く、強制的に 運転	
N10	宿泊者の下着が落ちていた 期限のきれた食物が冷蔵庫内	シーツが砂っぽい	エアコン配管貫通のため、欄間窓 のめしあわせ部に隙間	

## 5. 室内環境測定結果

### 5.1 換気量および CO<sub>2</sub> 濃度

トレーサーガスの減衰より求めた換気回数および室空間容積を乗じて求めた換気量を図 4 および図 5 に示す。換気量算出に用いた室空間容積は什器を除かない空間容積を用いた。民泊は N8 および N10 の換気回数が 1.0 回/h を超え、N4, N5 は 0.5 回/h 程度であり、その他は 0.5 回/h を下回った。室容積を乗じて求めた換気量は N8, N10 を除き、いずれも 10m<sup>3</sup>/h 程度となり、換気がなされていないことが分かった。N8 は浴室に設けられた機械換気を停止できない設定となっており、換気扇が常時運転であったため換気回数が大きくなった。N10 は、改修に伴って設置されたエアコン配管を欄間サッシ部に設けており、この隙間より換気量が大きくなったと考える。N8、N10 を除いたもので民泊とホテルを比較すると、民泊はホテルより換気回数が少ない結果となった。ホテルは、常時機械換気が運転してされていない HO1 において 0.5 回/h 程度であり、その他は 1.2~1.7 回

程度であった。

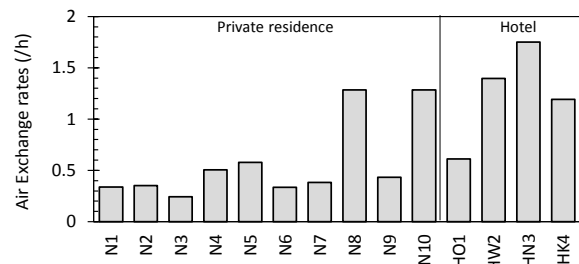


図 4 換気回数

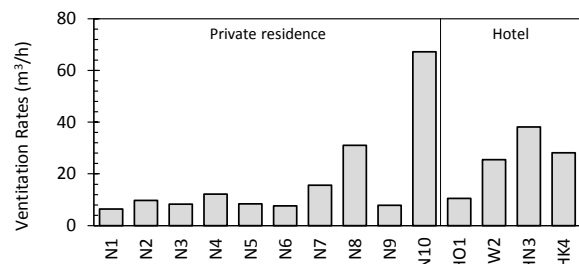


図 5 換気量

全般換気が設置されていない民泊と設置されているビジネスホテルの CO<sub>2</sub> 濃度を示す(図 6, 図 7)。N6 邸は 2000ppm から 3000ppm を超える濃度となったものの全般換気が設置されているホテル (HW2) は 1000ppm を常時下回った。

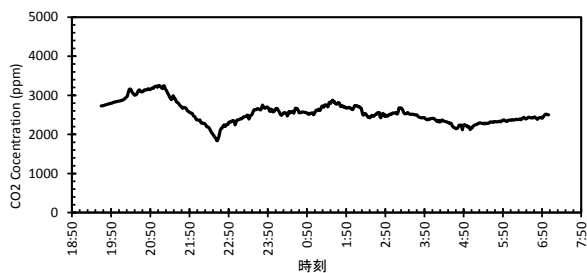


図 6 CO<sub>2</sub>濃度 (N6)

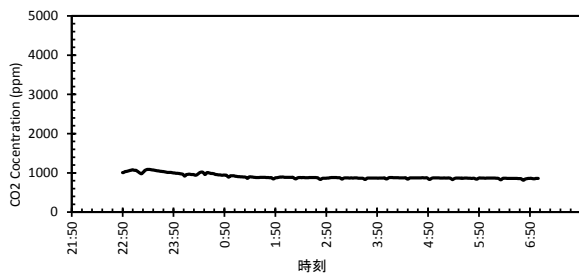


図 7 CO<sub>2</sub>濃度 (HW2)

各室の滞在時CO<sub>2</sub>濃度を集計したものを図8に示す。ホテルのCO<sub>2</sub>平均濃度は、機械換気が設定されていないHO1を除き、いずれも1000ppmを下回った。一方、民泊は必要換気回数を下回ったことから、N10を除いて平均濃度は1000ppmを超えた。N10は機械換気が設置されていないにもかかわらず、エアコン配管の欄間サッシ部への貫通に伴う隙間の影響により多大な換気がなされていた。

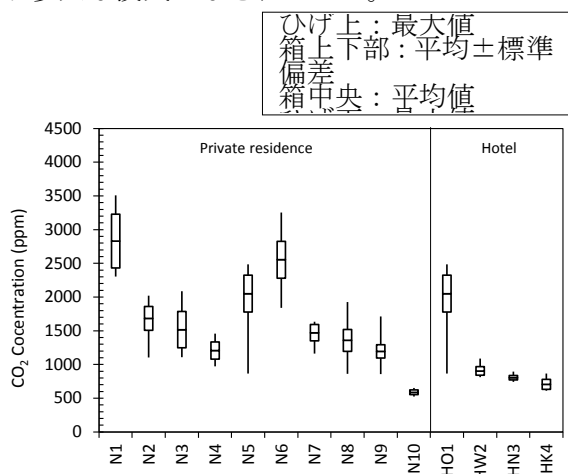


図 8 滞在時 CO<sub>2</sub>濃度

## 5.2 温湿度

常時暖房運転を行った民泊 (N6) とホテル (HW2) の温度、相対湿度、絶対湿度の結果を図9から図14に示す。温度に関しては、ホテルは民泊に比較して暖房の効果により温度が24°C程度で制御されていた。

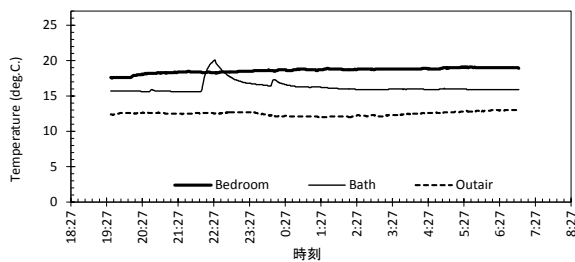


図 9 温度 (N6)

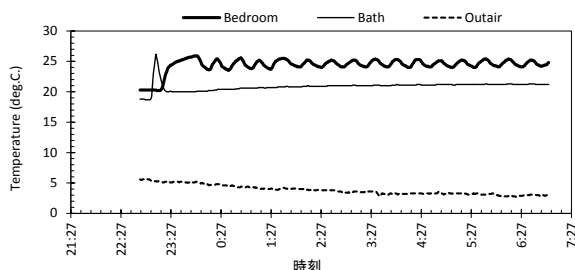


図 10 温度 (HW2)

相対湿度に関しては、民泊は浴室での換気が無いため、入浴後の高湿度環境が長時間続いた。一方、ホテルは機械換気により、数時間程度で居室と同程度の相対湿度に低下した。同様に、絶対湿度の変化を見ると、ホテルは入浴後換気によって急激に排出され、2時間弱で居室と同程度の水準まで低下したものの、民泊は長時間異なった値を示した。

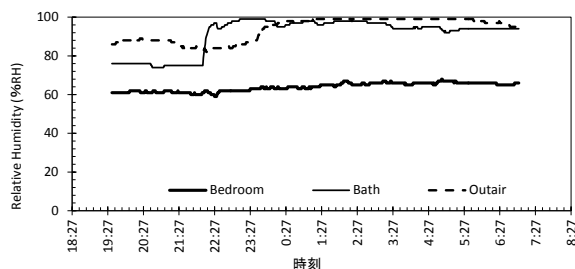


図 11 相対湿度 (N6)



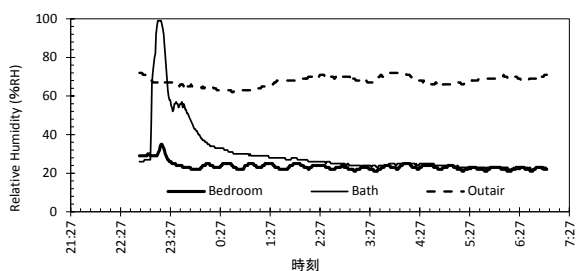


図 12 相対湿度 (HW2)

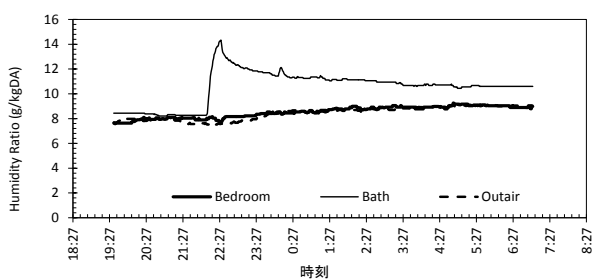


図 13 絶対湿度 (N6)

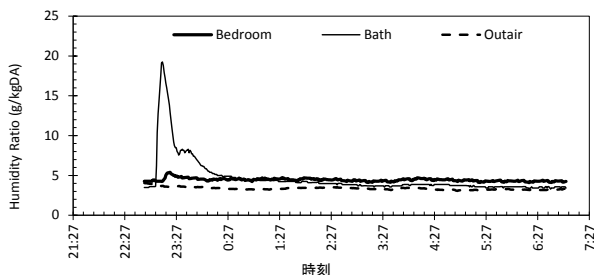


図 14 絶対湿度 (HW2)

宿泊環境をまとめたものを図 15 から図 20 に示す。寝室温度はホテルが 20℃以上であったのに対し、民泊は暖房を用いない物件を含めるが、17℃を下回る物件も存在した。相対湿度で見ると、民泊に比較して換気設備が運用されているホテル (HW2,HN3) は 30%程度と低い結果となった。HK4 は機械換気を運転したものの、加湿装置を睡眠時に運転したことから 45%RH を超える平均濃度となった (図 18)。ホテルの過乾燥防止に有効である。

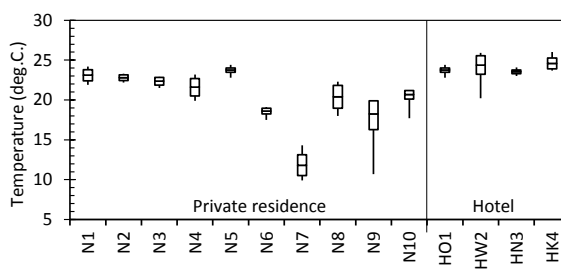


図 15 寝室温度

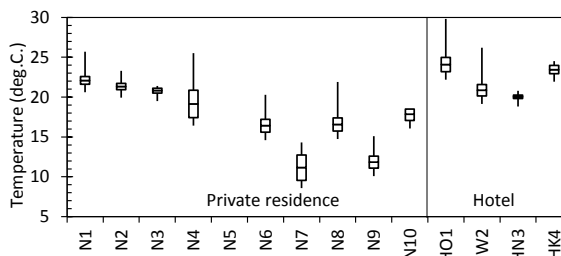


図 16 浴室温度



図 17 外気温度

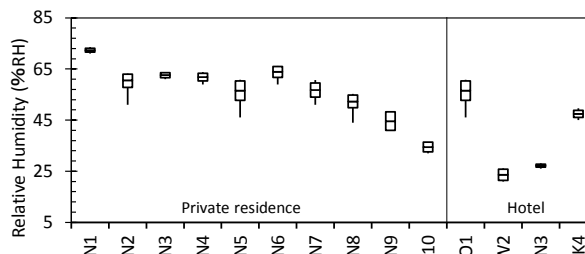


図 18 寝室相対湿度

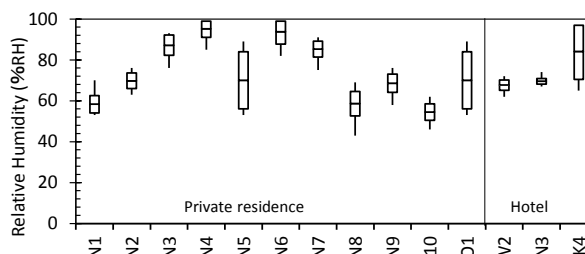


図 19 浴室相対湿度

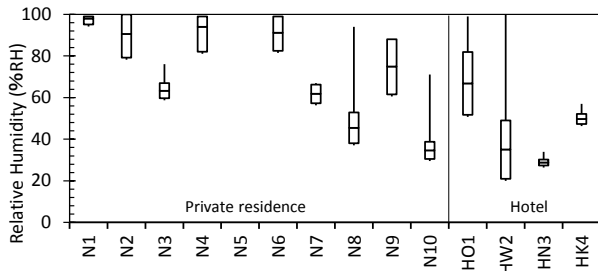


図 20 外気相対湿度

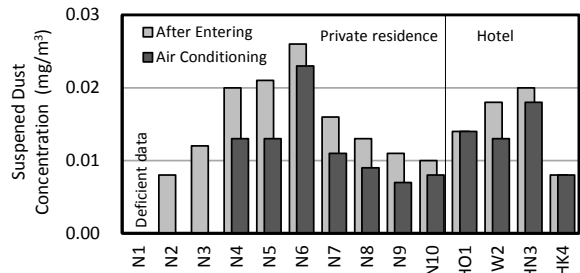


図 22 浮遊粉じん濃度

図 21 に居室温度と外気温度の相関を示す。民泊に該当するものを太線内部に、ホテルに該当するものを細線でまとめた。民泊は居室温度がばらついており、暖房を使用していない条件もあるものの、比較的寒い環境となった。

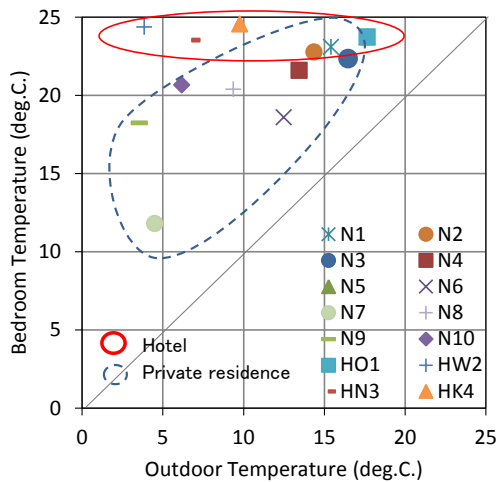


図 21 平均居室温度と平均外気温度の関係

### 5.4 ATP 濃度

図 23 から図 26 に各部位別の ATP 濃度結果を示す。コップ内部はホテルの HW2 と HN3 が高い。HW2 と HN3 は、うがい用のコップであったことがその理由の一つと考えられた。一方、民泊は N7~N10 が低い値を示した。冷蔵庫内部は、ホテルに比較して民泊の N1~N4 の値が高い。洗面カランは N6 が高い。ドアノブは、民泊が高い部分を確認された。ATP においては、ホテル・民泊それぞれ異なった特徴があったものの冷蔵庫内部はホテルに比較して、民泊の方が汚染されていた。

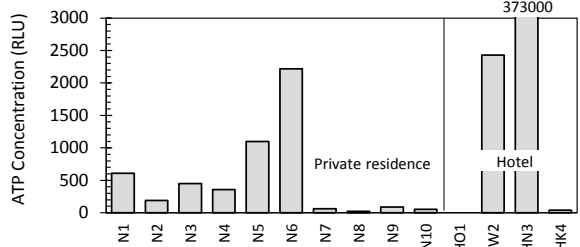


図 23 ATP 濃度 (コップ)

### 5.3 浮遊粉じん濃度

図 22 に浮遊粉じん濃度を示す。入室後とその後のエアコン運転時の値を比較するとエアコン運転時の濃度が低い傾向を示したものの、いずれも環境基準である  $0.15\text{mg}/\text{m}^3$  に比較して、10 分の 1 程度の水準であった。

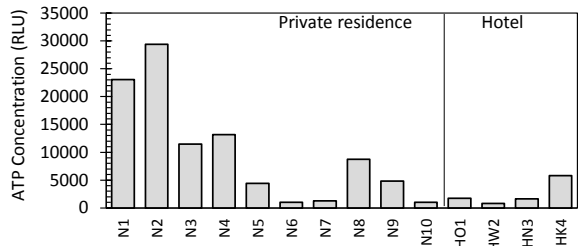


図 24 ATP 濃度 (冷蔵庫内部)

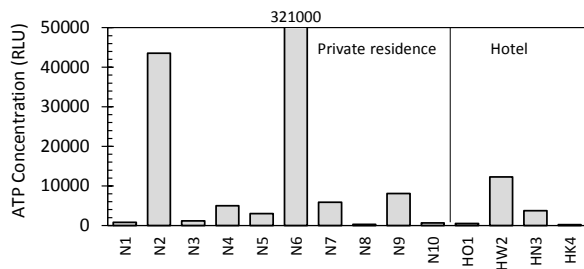


図 25 ATP 濃度 (洗面カラン)

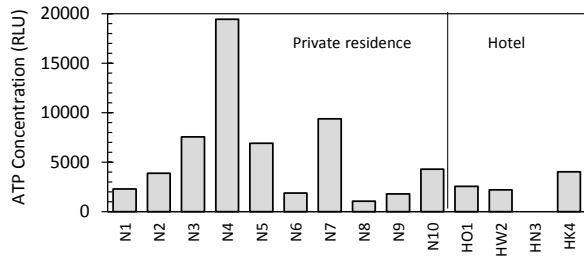


図 26 ATP 濃度 (ドアノブ)

### 5.5 ハウスダスト量およびアレルゲン量

図 27 にハウスダスト量 (敷布団・まくら・床) を示す。ホテルはカーペットであることに加えて、土足であったためか、床面のハウスダスト量は民泊に比べると全体的に高い値を示した。民泊施設は、床面に比較して敷布団の量が多く、概ね 0.03g~0.13g の値となった。特に N6,N7 が高い値を示した。いずれもベッドの仕様であった。ホテルでは HO1 が高い。図 28 にエアコンフィルター部から採取したハウスダスト量を示す。エアコン部のフィルターにおいては、民泊(N8)で 1.4g 程度の高いハウスダスト量を測定した。一方でホテル(HW2)においても 0.5g 程度のハウスダスト量を測定したことから、エアコンフィルターのハウスダスト汚染状態は使用頻度と清掃間隔に依存すると推定された。フィルターに多くのハウスダストが付着していた民泊 (N8) では、使用時に風量の確保が難しく、そのため最大風量で運転を行った。一般的な滞在では室温の上昇を阻害する恐れがある。

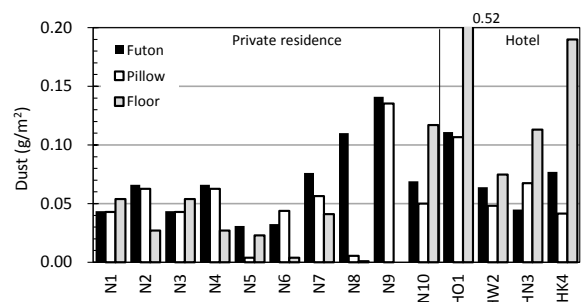


図 27 ハウスダスト量

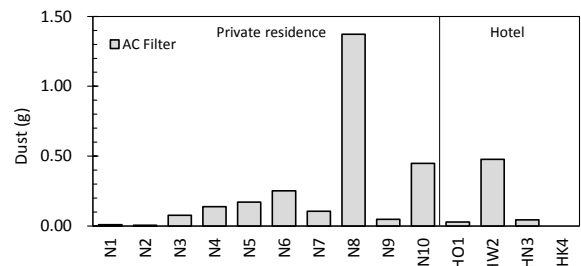


図 28 ハウスダスト量 (エアコンフィルター部)

図 29 および図 30 にアレルゲン量を示す。いずれもアレルゲン量は基準より低い値となった。民泊施設に比較してホテルが比較的少ない傾向を示した。

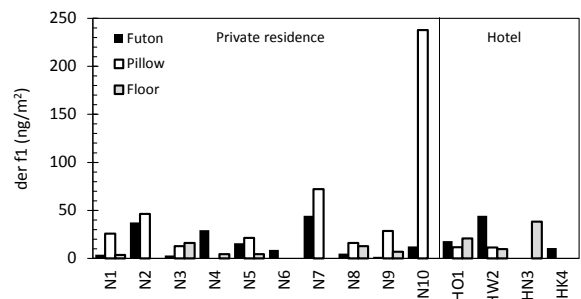


図 29 Der f1 アレルゲン量

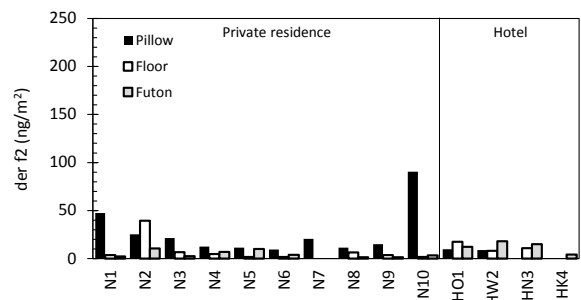


図 30 Der f2 アレルゲン量

## 5.6 トコジラミ・ダニ

全測定対象物件に対してトコジラミは確認されなかった。部位別のダニ数を表 5 に示す。いずれもチリダニ科が確認された。ホテルにおいても HO1 および HW2 においては、それぞれ 2 匹および 4 匹を確認したものの、比較的少ない値であった。民泊においては N5,N6,N9 の建物が多く、10 匹を超える値をとり、汚染されていることが分かった。

表 5 部位別ダニ数 (チリダニ科)

	押入れ		寝具部	
N1	布団下	0(10)		
N2			ベッド下	2
N3			布団-ベッド間	3
N4			マットレス-敷布団間	0
N5	布団下	14		
N6			シーツ-ベッド間	12
N7			シーツ-ベッド間	0
N8	布団下	1		
N8			布団下-床フローリング間	0
N9			シーツ-エア-ヘッド間	15
N10			シーツ-エア-ヘッド間	1
HO1			マットレス-ベッド台座間	2
HW2			マットレス-ベッド台座間	4
HN3			マットレス-ベッド台座間	0
HK4			マットレス-ベッド台座間	0

※N1 のみ ( ) 内にニクダニ科を示す。

※0.09m<sup>2</sup>(30cm×30cm)から採取された数を示す。

## D. 結論

今回の調査においては「建物由来」「清掃由来」「滞在者由来」の3つの視点から汚染状況および問題を確認した。その結果、「建物由来」に関しては、ほとんどの建物で換気システムが確保されていないことによる室内環境の悪化が見られた。また壁を貫通しないエアコン配管の不適切な設置など運用開始にあたっての改修の問題が散見された。このことから、運用開始時の公的機関による確認および指導が望まれる。

次に「清掃由来」に関しては、虫が確認されたことや所有者不明の衣類、冷蔵庫内に置かれた食品など、明らかな清掃不足・管理上の問題が確認された。不特定多数の宿泊者が想定されるにもかかわらず、適正な管理が図られない恐れがあることから、運用開始後の適正な環境監視方法の採用が望まれる。

「滞在者由来」に関しては、本調査方法では前泊者の影響を確認することができなかった。

今後は、同じ建物における梅雨季および夏季の調査を行い、問題を明らかにするとともに、他地域の状況を測定する必要がある。

[参考文献]

- 1) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/legionella/030214-1c.html>
- 2) [http://www.city.ota.tokyo.jp/kuseijoho/kokkas-enryakutokku/ota\\_tokkuminpaku.files/guideline.pdf](http://www.city.ota.tokyo.jp/kuseijoho/kokkas-enryakutokku/ota_tokkuminpaku.files/guideline.pdf)
- 3) 大澤元毅, 建築物環境衛生管理に係る行政監視等に関する研究, 平成 27 年度 総括・分担研究研究報告書
- 4) [http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws\\_search/lsg0500/detail?lawId=345CO0000000304&openerCode=1](http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=345CO0000000304&openerCode=1)
- 5) 吉野 博, 長谷川 兼一, 安藤 直也, 阿部 恵子, 池田 耕一, 加藤 則子, 熊谷 一清, 三田村 輝章, 柳 宇, 浜田 健佑, 居住環境における健康維持推進に関する研究 その 37: 居住環境と児童の健康障害との関連性に関する調査研究(11)アレルギー性疾患と居住環境との関連についてのアンケート調査(Phase2)によるダンプネスと健康影響の分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集,D-1, pp. 1167-1168, 2011. 07
- 6) 吉野 博, 北澤 幸絵, 長谷川 兼一, 住宅における結露・カビの発生要因に関する調査研究: 児童のアレルギー性疾患と関連する居住環境要因の改善に向けて, 日本建築学会環境系論文集, No.698, pp. 365-371, 2014.04
- 7) 橋本 知幸, 田中 生男, 回転粘着式クリーナーのダニ密度調査への応用, ペストロジー 21(2), 43-48, 2006-10-30
- 8) 現場のための ATP ふき取り検査マニュアルー基礎から応用までー, ATP・迅速検査研究会編