

□報告□

大学生の一人暮らしにおける室内環境の実状

高石 雅樹¹ 渡邊 拓哉² 浅野 哲¹

抄 録

単身者用アパートでは、単一の部屋が食事、勉強および睡眠等、複数の用途で使われるケースが多い。本研究では、アンケート(206/302人;回収率68.2%)にて一人暮らしを行っている大学生(131人)から住居の情報等を集めるとともに、一人暮らしをしている大学生4名の住居(ワンルーム3名と一戸建て1名)にて室内環境測定を行った。室内環境測定にて、室内温度、気湿、CO₂濃度および照度が基準値を逸脱しているケースがあった。これらは、住宅の気密性の高さに起因すると考えられる。換気によりCO₂濃度は低下したが、浮遊粉じん濃度はむしろ上昇した。また、換気方法による換気効果を比較したところ、窓のみの換気ではほとんど効果が認められなかった。そして、アンケートでは換気不足の人が多く、適切な方法、時間、頻度等を明確に提示することが重要であると考えられる。一方で騒音は、室内環境測定では基準値を満たしていたものの、アンケートにおいて他人が発し自分の生活リズムに合致しない騒音への不満が多く挙げられていた。このため、騒音と感じやすい音の種類や騒音が気になる時間帯等の情報を共有し、改善方法を検討することが重要である。したがって、一人暮らし環境の改善は自ら良好な環境の維持に努めるとともに、他の居住者との調和を考慮して住環境を整えることが重要である。

キーワード：一人暮らし、室内環境、換気

Indoor environments of residences of college students living alone

TAKAISHI Masaki, WATANABE Takuya and ASANO Satoshi

Abstract

Many apartments for single persons have only one room for eating, studying, sleeping, and other purposes. In the present study, a questionnaire survey involving 302 people was conducted and 206 responded to it (response rate: 68.2%). Information on the residences of 131 college students living alone was collected, and environmental measurement was conducted in those of four college students (three single apartment rooms and one house) living alone. As the results of indoor environment measurement, the indoor temperature, humidity, CO₂, and illuminance levels of some rooms were above or below the standards, presumably due to the marked airtightness of the rooms. Although ventilation of the rooms decreased the CO₂ levels, the suspended particle matter levels increased. The effects of different ventilation methods were compared, and ventilation by solely opening the windows was not effective. The results of the questionnaire survey suggested that many respondents did not ventilate their rooms adequately. Appropriate methods and time for conducting ventilation as well as its frequency should be presented. Although the noise levels measured in the rooms were below the standard, many respondents complained that their neighbors often made a noise that interfered with their regular habits in life. It is necessary for them to share required information, including the types of sound that annoy most people and period of time in which they do not want to be disrupted, with their neighbors to develop methods for improvement. When people living alone wish to improve their living environment, it is necessary for them to exert efforts to maintain a comfortable environment as well as live in harmony with other residents.

Keywords : living alone, indoor environment, ventilation

受付日：2014年11月26日 受理日：2015年2月20日

¹国際医療福祉大学 薬学部

School of Pharmacy, International University of Health and Welfare

takaishi@iuhw.ac.jp

²国際医療福祉大学 薬学部 2011年度卒業

Graduated from School of Pharmacy, International University of Health and Welfare in 2011



図1 室内環境測定に用いた一人暮らし住居の間取り

×：照度以外の項目の測定位置，◆：照度測定位置

- A：サンプル No.1, 2階建てアパートの1階，測定対象とした室内容積：36.25 m³，測定対象とした室内の床：フローリング，換気条件：窓（1カ所），玄関ドア，換気扇。
- B：サンプル No.2, 4階建てマンションの4階，測定対象とした室内容積：46.48 m³，測定対象とした室内の床：フローリング（絨毯あり），換気条件：窓（2カ所），玄関ドア，換気扇，空気清浄機。
- C：サンプル No.3, 2階建てアパートの2階，測定対象とした室内容積：37.68 m³，測定対象とした室内の床：フローリング（絨毯あり），換気条件：窓（1カ所），玄関ドア，換気扇。
- D：サンプル No.4, 一戸建て，測定対象とした室内容積：38.88 m³，測定対象とした室内の床：畳，換気条件：窓（3カ所）。

I. 背景と目的

単身者用のアパートはワンルームや1K等で部屋数が少ないため、単一の部屋が食事、勉強および睡眠等、複数の用途で使われるケースが多い。これまでに、単身者用アパート居住者に対して室内空気環境のみや、学生宿舎の騒音についてのみのアンケート調査の報告がある^{1,2)}。しかしながら、室内環境に影響する要因は空気環境と騒音のみではなく、照度や浮遊粉じん等、複数存在する。また、室内環境要因には、騒音のように、不快と感じる音が大きさだけでなく、音の種類等の要素も関係し、人によって不快と感じる音は異なる

等、単に数値だけでは判断できず、主観的な要素が関係するものもある。

そこで本研究では、一人暮らしの室内環境を客観的かつ具体的に数値化し、問題点を明確にするために、室内環境を測定した。また、空気環境、騒音環境、光環境等について、アンケートを用いて、実際に一人暮らしを行っている大学生から住居の情報と感覚に関する意見を集めた。そして、室内環境測定およびアンケート調査により得られた結果より、一人暮らしにおける室内環境の実状を明確にし、問題点とより良い環境の維持について考察した。

表1 アンケートにおける質問内容と回答選択肢

質問内容	回答選択肢							
性別	・男性	・女性						
居住環境	・一人暮らし	・家族と同居	・親戚と同居	・他人と同居	・その他			
住居の形態	・アパートやマンション等の集合住宅	・一戸建て	・その他					
平日の家を出る時刻	} *具体的な時刻・時間を記載							
平日の帰宅時刻								
休日の在宅時間								
就寝時刻								
*一人暮らしでない人は、上記までの質問のみ回答								
住居の間取り	・ワンルーム	・1K	・1DK	・その他	(注)ワンルームとは、居室とキッチンが仕切られていないもの			
換気方法	・窓のみ	・窓とドア	・窓と換気扇	・その他	・しない			
1日当たりの換気回数	・0~1回	・2~3回	・4~5回	・6~8回	・9回以上			
1回当たりの換気時間	・5分間以下	・6~15分間	・16~30分間	・31~60分間	・半日程度	・一日中		
住居の換気システム	・給気のみ	・排気のみ	・給排気	・空気清浄機のみ	・排気に空気清浄機を併用	・その他	・わからない	
自宅での喫煙方法	・吸わない	・喫煙するが室内では吸わない	・換気扇の近くで吸う	・窓を開けて吸う	・気にせず室内で吸う			
日中の日当たり	・十分	・不十分	*「不十分」の人は、具体的な対策を記述					
自宅での騒音	・気になる	・気にならない						
自宅で騒音が気になる状況〔複数回答可〕	・1日中	・寝ようとしている時	・寝ている時	・起床時	・勉強時	・気分が良い時	・気分が悪い時	・その他 *具体的に記述
不快に感じる騒音〔複数回答可〕	・人の声	・足音	・交通騒音	・テレビ等の家電が発する音	・目覚まし時計等の音	・ドア等の設備の音	・給排水音	・その他 *具体的に記述
自宅での騒音がストレスに感じる	・感じる	・感じない						
ストレスに感じている騒音〔複数回答可〕	・隣人による騒音	・交通騒音	・近隣店舗による騒音	・その他 *具体的に記述				
自身の出す騒音が他人の迷惑になっていると思う	・常時思っている	・時々思っている	・全く思わない					
掃除頻度	・ほぼ毎日	・1週間に1回	・2週間に1回	・1カ月に1回	・ほとんどしない			
可燃ゴミを回収に出す頻度	・その都度	・回収日ごと(1週間に2回)	・1週間に1回	・2週間に1回	・長く溜める			
自宅環境が原因での健康障害	・ある	・ない	*「ある」の人は、具体的な症状を記述					
自宅の環境が悪い	・悪い	・悪くない	*「悪い」の人は、具体的な原因を記述					
自宅環境が原因での引越	・ある	・ない	*「ある」の人は、具体的な原因を記述					
上記項目以外で、自宅環境で気になっていることや困っていること	*具体的な内容を記述							

II. 方法

1. 室内環境測定

一人暮らしをしている国際医療福祉大学薬学部6年生、男性4名の住居(ワンルーム3名と一戸建て1名)(図1)について室内環境の測定を行った(平成23年5月実施)。

気温および気湿はアスマン通風湿度計 RHG-1 (柴田科学)、気圧はアネロイド気圧計 TYPE SBR-121 (三王)、気動はアネモフローメーター RT-20A (リオン)、一酸化炭素 (CO)、二酸化炭素 (CO₂) およびホルムアルデヒド濃度はそれぞれ 1LL, 2LC, 91LL の検知管(ガステック)、浮遊粉じんはデジタル粉じん計 LD-3B

(柴田科学), 照度は照度計 ANA-F9 (柴田科学), 騒音は普通騒音計 NL-22 (リオン) を用いて測定した。

サンプル間の測定条件を揃えるため, 13~16 時, 雨天を除く天候, 閉窓状態にて測定を行った。測定位置については, 室内では照度を除いて, 主に生活する部屋を中心, 床上 30 cm の地点で測定を行い, 屋外では玄関前, 地上 30 cm の地点にて測定を行った。一方, 照度については, 日本工業規格の照度測定方法³⁾に従い, 主に生活する部屋にて照明点灯時および消灯時において, それぞれ室内の 9 カ所を測定し, 平均値を求めた。さらに, 居住者から普段より特に気になっている騒音についてヒアリングを行い, 対象となる騒音を室内において測定した。

各測定項目の判定において, 室内温度, 気湿, CO, CO₂, ホルムアルデヒドおよび浮遊粉じんは建築物環境衛生管理基準⁴⁾, 照度は日本工業標準調査会照明基準総則の住宅居間⁵⁾, 騒音は騒音に係る環境基準 A および B 地域昼間の基準値⁶⁾を用いた。

ワンルームのうち, 室内環境測定において測定項目全てで基準値を満たしていたサンプル No.1 にて, 換気方法による室内 CO₂ および浮遊粉じん濃度への影響について検討した。換気方法は, 窓のみ使用, 窓とドアの併用, 窓と換気扇の併用の 3 種類について, いずれも換気は 5 分間とし, 換気中の気動を 1 分間ごとに測定して平均値を求めた。そして, 必要換気量の指標として空気調和・衛生工学会規格の参考値⁷⁾を用いた。外気中の気動, CO₂ および浮遊粉じん濃度は, 玄関前の地上 30 cm の地点にて測定した。また, 窓とドアの併用による 15 分間の換気後に窓とドアを閉め, 室内 CO₂ および浮遊粉じん濃度変化を測定した。

2. アンケート調査

平成 23 年 7 月に国際医療福祉大学薬学部 1 年生 (196 人) および 3 年生 (106 人) の計 302 人に対してアンケート用紙を配布した。アンケートは, 住居の情報および室内環境に対する主観的感覚に関する情報の 26 項目 (表 1) について質問した。

そして, アンケート調査より得られた情報を基本情

報, 空気環境, 光環境, 騒音環境およびその他に分類し, 室内環境測定にて得られた空気環境, 光環境および騒音環境の結果と照らし合わせて, 一人暮らしにおける室内環境の実状を総合的に解明し, 問題点とより良い環境の維持について考察した。

III. 結果

1. 室内環境測定

サンプル No.1~4 において基準値を逸脱するサンプルが存在した項目は, 室内温度, 気湿, CO₂ 濃度および照度であった (表 2)。一方, 浮遊粉じん濃度および騒音は, 全てのサンプルで基準値を満たしていた。また, CO およびホルムアルデヒド濃度は全てのサンプルで検出限界 (CO は 5 ppm, ホルムアルデヒドは 0.05 ppm) 以下であり, これらも基準値を満たしていた。サンプル No.1 では, 全ての項目で基準値を満たしていた。サンプル No.2 および No.3 では, 気湿と CO₂ 濃度が基準値を超えていた。さらにサンプル No.4 では, 室内温度および気湿が基準値より高く, 日中室内消灯時の照度が読書時の基準値より低い値であった。騒音についてサンプル No.1~4 の居住者から「アパート駐車場での話し声」, 「車両の走行音」等が特に気になるとして挙げられたため, これらの騒音を室内にて測定した。その結果, 自動車の発進音が 37.5 dB, トラックの走行音が 44.1 dB, アパート駐車場での話し声が 47.9 dB であった。

換気方法による室内 CO₂ および浮遊粉じん濃度への影響について検討したところ, 室内 CO₂ 濃度は, 換気前が 1,200 ppm であり, 5 分間の換気後については窓のみの換気では 1,000 ppm, 窓とドアの併用では 300 ppm, 窓と換気扇の併用では 700 ppm であった (表 3)。室内 CO₂ 濃度は換気により低下するものの, 窓のみの換気ではその効果は僅かであり, 窓とドアを併用することで外気中と同程度にまで低下させた。一方, 室内浮遊粉じん濃度は, 換気前が 0.028 mg/m³ であり, 5 分間の換気後については窓のみの使用では 0.032 mg/m³, 窓とドアの併用では 0.072 mg/m³, 窓と換気扇の併用では 0.087 mg/m³ であった。窓のみの換気では換気前とほ

表2 一人暮らし住居における室内環境

サンプル	気温 (°C)		気湿 (%)	CO (ppm)	CO ₂ (ppm)	ホルムアルデヒド (ppm)	浮遊粉じん (mg/m ³)	照度 (lx)		騒音 (dB)
	外気温	室内温度						室内消灯時	室内点灯時	
No. 1	18.6	19.8	69.5	N.D.	800	N.D.	0.024	354	534	39.1
No. 2	20.6	23.9	79.0*	N.D.	1200*	N.D.	0.082	347	540	43.9
No. 3	26.2	27.4	82.5*	N.D.	1200*	N.D.	0.06	335	542	47.2
No. 4	25.5	28.9*	75.7*	N.D.	500	N.D.	0.067	245 [#]	540	34.1
基準値	—	17~28	40~70	10 以下	1,000 以下	0.08 以下	0.15 以下	全般：30~75 団楽・娯楽：150~300 読書：300~750		55 以下

*：基準値を逸脱，#：読書時の基準値を逸脱，N.D.：検出限界以下（CO：5 ppm，ホルムアルデヒド：0.05 ppm）

表3 換気5分間での換気方法による室内CO₂および浮遊粉じん濃度への影響

換気方法	CO ₂ (ppm)	浮遊粉じん (mg/m ³)	気動 (m/s)	
			室内空気	外気
外気	300	0.066	—	—
換気前	1,200	0.028	—	—
窓のみ使用	1,000	0.032	0.03	1.15
窓とドアの併用	300	0.072	0.66	0.59
窓と換気扇の併用	700	0.087	0.16	0.56

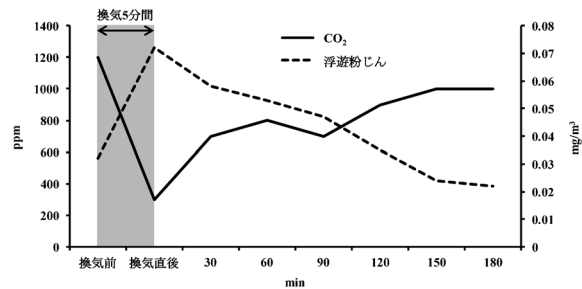


図2 窓とドアを併用した5分間の換気後における室内CO₂および浮遊粉じん濃度の変化

ば変化しなかったものの、換気をすることでむしろ浮遊粉じん濃度は上昇し、窓とドアもしくは換気扇の併用により外気中の濃度を超える増加となった。

最も換気効果が著しかった窓とドアを併用した換気後における室内CO₂および浮遊粉じん濃度の変化を測定したところ、5分間の換気で顕著に低下した室内CO₂濃度は時間を経過するに従って上昇し、150分後には換気前の濃度と同程度になった(図2)。一方、換気により上昇した室内浮遊粉じん濃度は時間を経過するに従って低下し、120分後には換気前の濃度と同程度になった。

2. アンケート調査

1) 基本情報

アンケートの回収率は1年生が73.5%(144/196人)、3年生が58.5%(62/106人)、全体では68.2%(206/302人)であった。また、各学年における一人暮らしの割合は、1年生が68.1%(98/144人)、3年生が53.2%(33/62人)、全体では63.6%(131/206人)であった。そして、一人暮らしをしている人では全員がアパートやマンションの集合住宅に居住しており、90%以上の人

がワンルーム(居室にキッチンが含まれる)または1K(居室に加えて独立した4.5畳以内のキッチンスペースがある)であった。

アンケート回答者全員における休日の在宅時間は平均で19時間であり、ほぼ半数の人が数時間外出する程度であった。また、全く外出しない人が25.2%(52人)いた。そして、一人暮らしをしている人とそうでない人との間に違いはなかった。

以後の2)~5)については、一人暮らしをしている人についてのみ回答を求めた項目となる。

2) 空気環境

換気方法は、「窓のみを開ける」が最も多く、全体では77.7%(101人)であった(図3A)。その他に、「窓とドアを開ける」や、「窓と換気扇を併用する」等がいた。また、換気を行わない人が0.8%(1人)いた。1日当たりの換気頻度は全体では、0~3回が90.6%(116人)であり(図3B)、1回当たりの換気時間は全体では、半分以上の人が換気時間は30分間以下であり、最も短い5分間以下が4.9%(6人)いた(図3C)。部屋に設置されている換気システムについては全体では、「排

気のみ」のシステムが最も多く 38.6% (52 人) であり、一方で空気清浄機を使用している人は 12.6% (16 人) いた (図 3D)。しかしながら「わからない」人が 28.3% (36 人) おり、これらの人は自宅の換気そのものに関心がないことがわかった。そして、1 年生に比べて 3 年生の方が換気頻度は少ない傾向であった。

自宅室内での喫煙方法においては、喫煙者が 5 人のみであり、これらの人は全員自宅室内ではなく屋外で喫煙していた。

3) 光環境

日中の日当たりが不十分であると回答した人が 5.3% (7 人) おり、これらの人は日中蛍光灯を点灯することで対策していた。

4) 騒音環境

自宅に居る際に騒音が気になると答えた人は全体で 68.5% (89 人) いたが、この騒音がストレスにまで感じるほどであると答えた人は 37.3% (47 人) であった。そして、これらの人がストレスに感じているのは、「隣

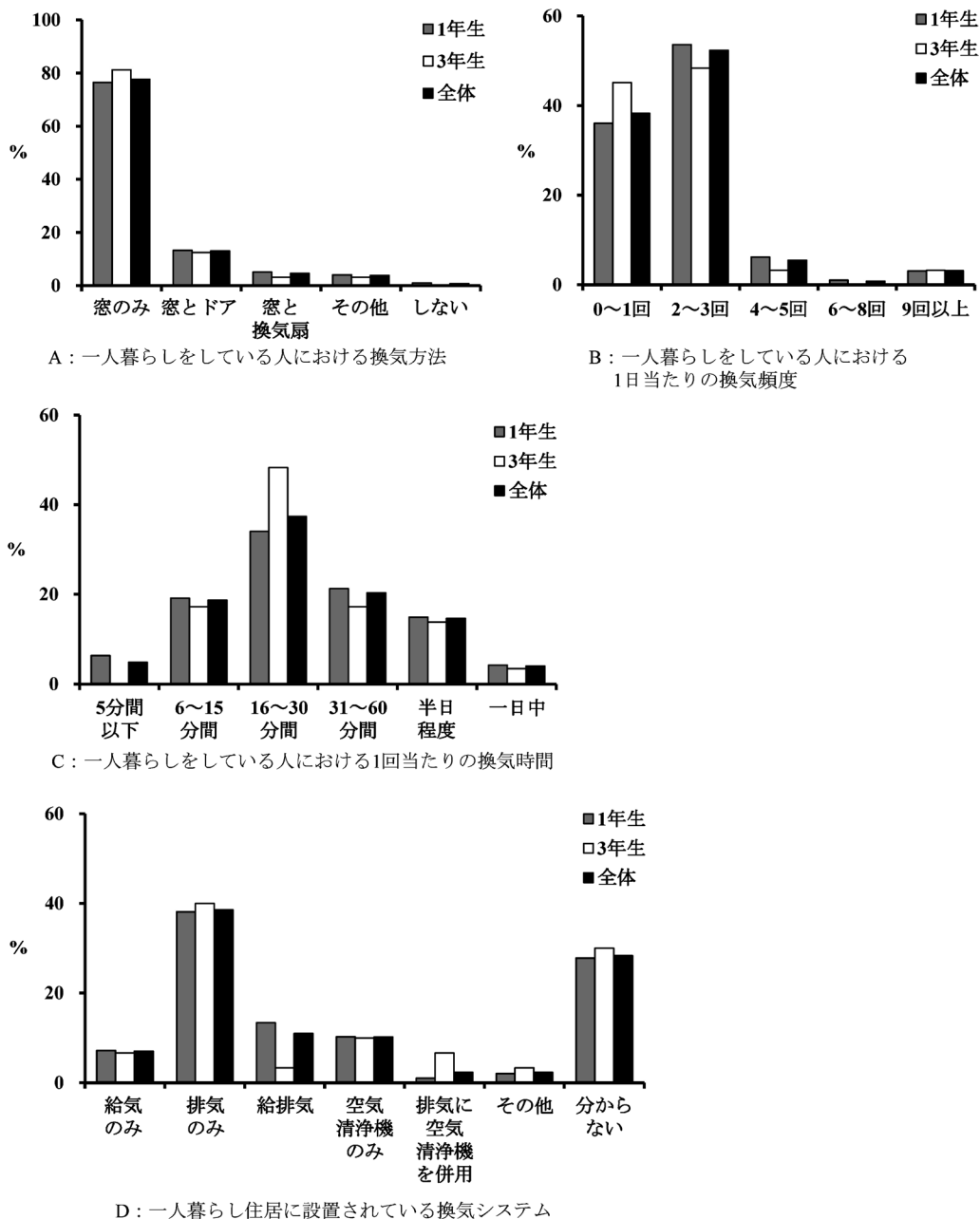
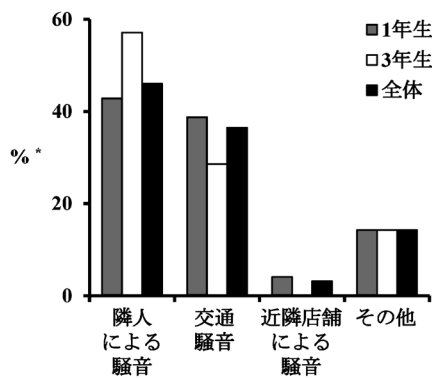


図3 一人暮らしをしている人における換気関連項目の割合

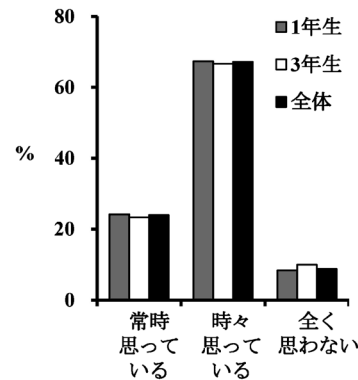
人による騒音」や「交通騒音」が多く、一部には「子供の声」や「犬の声」等もあった(図4A)。また、不快に感じる騒音について一人暮らしをしている全ての被験者に回答を求めたところ、こちらも「人の声」や「交通騒音」と答えた人が多かった(図4B)。自宅で騒音が気になる状況については、「寝ようとしている時」が最も多く、次いで「勉強時」や「気分が悪い時」であった(図4C)。そして、ストレスに感じている騒音や

不快に感じる騒音は、1年生に比べて3年生の方が人の声や足音が多く、交通騒音が少ない傾向であった。

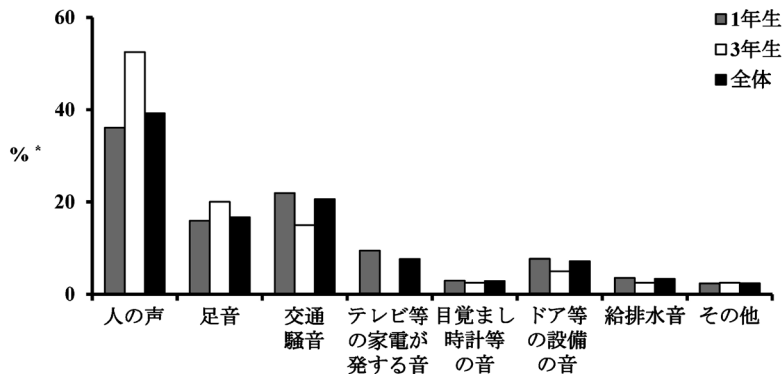
一方で、自身の出す音が他人に迷惑をかけていると「常時思っている」人は全体で24.0%(30人)、「時々思っている」人は67.2%(84人)であり、「全く思わない」人は僅か8.8%(11人)であった(図4D)。そして、1年生と3年生の間に違いはみられなかった。



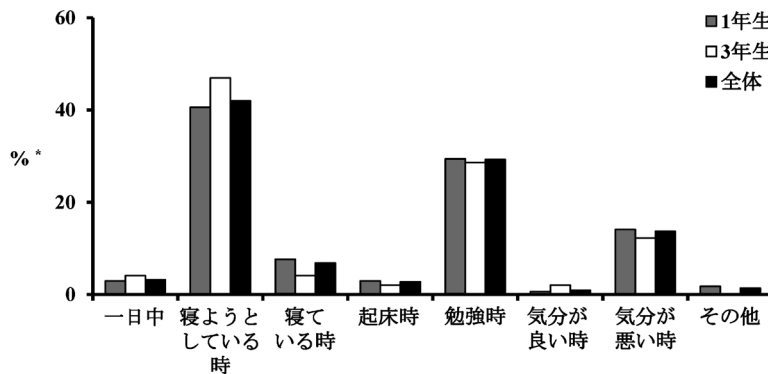
A: 一人暮らしをしている人がストレスに感じている騒音 [複数回答あり]



D: 一人暮らしをしている人が自身の出す音が他人の迷惑になっていると思っている割合



B: 一人暮らしをしている人が不快に感じる騒音 [複数回答あり]



C: 一人暮らしをしている人が自宅で騒音が気になる状況 [複数回答あり]

図4 一人暮らしをしている人における騒音関連項目の割合

*: 回答全数内の%

5) その他

掃除頻度は「1週間に1回」が最も多く全体では63.4% (83人) であり、一方で「ほぼ毎日」は8.4% (11人) いたものの、「ほとんどしない」が3.8% (5人) いた (図5A)。

そして、1年生に比べて3年生の方が掃除頻度は低い傾向であった。可燃ゴミを回収に出す頻度は、最も多かったのが「1週間に1回」で全体では45.7% (59人)、次いで「回収日ごと (1週間に2回)」が31.8% (41人)、「2週間に1回」が13.2% (17人) であり、一方で「長く溜める」が3.1% (4人) いた (図5B)。

自宅環境が原因と思われる健康障害が起きたことがある人は5人 (3.9%) で、そのうち「発疹」が3人、その他に「蕁麻疹」と「咳が止まらなくなる」と回答した人がいた。

自宅の環境が悪いと感じている人は14.1% (18人) で、そのうち「虫が多い」が4人、「窓が1つしかないため風が通らない」が2人、一方で「掃除を怠っているため」と回答した人も5人いた。

自宅環境が原因で引越したことがある人が3.1% (4

人) おり、それぞれ「日当たりが悪い」、「上の階の住人による騒音」、「虫が多い」、「自宅周辺が暗い」が理由であった。

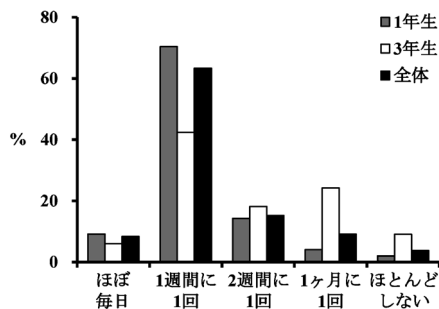
自宅環境で気になっていることや困っていることについて自由記述で回答を求めたところ、「禁止であるにもかかわらずペットを飼育している人がある」、「楽器を演奏する人がある」、「歌声が聞こえる」、「隣人が喫煙するため窓を開けることができない」等の回答があった。

IV. 考察

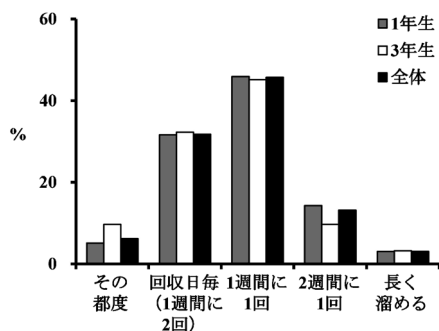
1) 空気環境

室内空気環境測定において、室内温度および気湿が基準値から外れているサンプルがあった。これは、窓やドアを閉めた状態で測定を行ったことによると思われる。近年の住宅は気密性が高く、特に室内温度は低下しにくい⁸⁾。そして、毎年住宅内で熱中症を発症している人が多く、平成25年度では救急車で搬送された熱中症患者のうちの38.7%を占めていることが報告されている⁹⁾。したがって、温湿度計を使用した温湿度管理や空調設備による温湿度調節等により対処する必要がある。

室内CO₂濃度においても、2つのサンプルで基準値を超えていた。室内CO₂の発生源として、居住者の呼気やガスコンロの燃焼および喫煙だけでなく、ゴミの腐敗による発生が考えられる。一人暮らしでは生じるゴミの量が少ないため、長期間ゴミを室内で保管する傾向にあると考えられる。室内環境測定において、単身者用住居ではないサンプルNo.4では、他のサンプルと比較して室内CO₂濃度が低かった。サンプルNo.4では、測定対象とした室内の容積は他のサンプルと同程度であるが、測定した室内には台所を含まないことが、CO₂濃度が低かった要因と考えられる。また、一人暮らしでは日中不在である場合が多く、空気の流通が少ないためにCO₂濃度が高く保たれやすいと考えられる。CO₂濃度は温度条件と異なり知覚することが難しいため、一定時間ごとに換気を行うことが必要である。



A: 一人暮らしをしている人における掃除頻度



B: 一人暮らしをしている人における可燃ゴミを回収に出す頻度

図5 一人暮らしをしている人における清掃関連項目の学年別の割合

室内浮遊粉じん濃度において、サンプル No.1 が他のサンプルに比べて低かったが、測定場所がサンプル No.1 ではフローリングの上、サンプル No.2 および No.3 では絨毯の上、No.4 では畳の上であった。そこで、サンプル No.1 において絨毯の上でも浮遊粉じん濃度を測定したところ 0.043 mg/m^3 とフローリングの上の約2倍であったため、測定地点の床の性状が影響すると思われる。換気による室内浮遊粉じんの除去効果を期待して検討したが、全ての換気方法でむしろ換気前より室内浮遊粉じん濃度が上昇した。これには、外気中の浮遊粉じんの室内への流入や外気流入による室内浮遊粉じんの巻き上げが考えられる。サンプル No.2~4 測定時においても、換気後には室内浮遊粉じん濃度が上昇した（データ示さず）。したがって、換気は浮遊粉じんの除去には有効ではなく、掃除や絨毯を敷かない等の浮遊粉じんが蓄積しにくい環境整備が重要であると思われる。

換気の指標である必要換気量について、空気調和・衛生工学会規格では参考値として $30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$ と設定されている⁷⁾。これは、室内で発生する CO_2 量を、人間が事務作業程度の活動状態であるとして仮定した $0.02 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$ 、外気中の CO_2 濃度を 350 ppm とし計算したものである。これを換気回数に変換するために、ワンルームの平均面積 24.18 m^2 と一般的な住宅の天井の高さ 2.4 m を掛けた室内容積 58.03 m^3 を用いると、 $30/58.03 \approx 0.52$ 回/h となる。これを換気頻度に変換すると 1.92 h/回 であり、約2時間に1回換気することが推奨される。しかしながら、外気温が著しく高いもしくは低い、降雨、就寝等の理由により、2時間ごとに換気を行うことは難しい。建築基準法では、住宅には「換気回数 0.5 回/h 以上、24時間運転の換気設備の設置」を義務付けられている。したがって、住宅設備によって換気回数 0.5 回/h が確保されているとすると、ほぼ住宅設備による換気のみで必要換気量を満たしていることになる。しかしながら、本研究では2つのサンプルで基準値以上の CO_2 濃度が検出された。これは、ゴミ等のヒト以外の CO_2 発生源の存在や生活室内容積の狭さにも原因があると思われる。本研究では、ク

ローゼット、浴室およびトイレの扉を閉めた状態で測定し、室内容積もこの条件とした。この室内容積は、普段生活している室内容積に近いものであると考えられる。サンプル No.1 では、総室内容積が 55.63 m^3 であるため換気回数は 0.54 回/h となり、ほぼ住宅設備による換気のみで必要換気量の空気を換気することができる。しかしながら、クローゼット、浴室、トイレの容積を除いた室内容積は 36.25 m^3 である。この場合の換気回数は $30/36.25 \approx 0.83$ 回/h で、このうち 0.5 回/h は住宅設備で換気されるとしても、換気回数は $0.83 - 0.5 = 0.33$ 回/h であり、換気頻度に変換すると 3.03 h/回 となるため、3時間程で換気が必要となる。この数値は窓とドアを併用した換気後における CO_2 濃度変化において、換気後 $150 \sim 180$ 分間で CO_2 濃度が基準値に達することからも、妥当であると考えられる。したがって、一般的なワンルームでは、約3時間に1回換気をすることが望ましいと思われる。また、起床時や長時間の外出後等しばらく換気が行われていない時には、さらに十分な換気を行う必要がある。

換気方法については、窓とドアを併用した場合が最も換気効果が高く、窓のみの使用では換気効果はあまり得られないことが明らかとなった。しかしながら、アンケート調査において、窓のみでの換気の人が約80%であり、ほとんどの居住者が効果的な換気が行っていない。一方で窓とドアを併用した場合は、5分間の換気でも室内 CO_2 濃度は外気中濃度と同程度まで低下しており、換気時間よりも換気方法が重要であることが示唆された。さらに、休日には数時間しか外出しない人がほぼ半数で、全く外出しない人も約1/4であり、多くの人が休日は長時間を自宅で過ごしている。前述のように、ワンルームでは3時間程度で換気が必要であるため、 CO_2 発生源である居住者自身が休日ほとんど外出しない状況では、1日当たり2~3回の換気では換気不足である。そして、ガスコンロを使用した際には CO_2 発生量が増加するため、さらなる換気が必要である。換気方法および換気頻度について換気が不十分と思われる居住者が多く、適切な換気方法があまり知られていないことが原因であると思わ

れる。適切な換気の実施には、方法、時間、頻度等を明確に提示することが重要であると考えられる。

2) 光環境

室内の照度において、サンプル No.4 の室内消灯時の照度が読書時の基準値より低い値であった。アンケート調査では、日中に日当たりが不十分であると回答した人が7人であり、これらの人は蛍光灯を点灯して対策していた。しかしながら、自宅の光環境が適正な範囲内にあるかどうかは感覚だけでは判断しにくく、慣れてしまうと不適切な環境のまま生活してしまう。一方で、照度計を用いて直接照度を測定しなくても、蛍光灯や電球に表示されているルーメン (lm: 全光束) より室内の照度を概算することができる。ルクス (lx: 照度) は、「1 平方メートルの面が 1lm の光束で照らされるとききの照度」であり、lm は「照明具そのものの明るさ」を表す単位であるため、lx は「光によって照らされた面の明るさ」を表す単位となる。したがって、同じ lm の光であっても部屋が広くなれば室内の平均 lx は下がる。ワンルームの居室はおよそ 8 畳 (13.25 m²) 程度であるので、300 lx 以上を保つには合計 4,000 lm 以上 (300 lx × 13.25 m² = 3,975 lm) になるように選択すれば、基準値以上の照度を得られる。

3) 騒音環境

室内の騒音は、全てのサンプルで基準値を満たしていた。しかしながら、本研究におけるアンケート調査では、2/3 もの人が自宅で騒音が気になると答えており、さらにその半数以上の人々がストレスに感じていた。そして、騒音が気になる状況として、寝ようとしている時、勉強時および気分が悪い時が多かった。さらに、隣人の騒音が原因で引越している人もいた。したがって、日常に存在する騒音のうち、他人が発し、自分の生活リズムと合致しないものについてストレスを感じやすいと考えられる。山崎らの「学生宿舎における近隣騒音の実状」では、いくつかの騒音源の中で最も被害意識が高かったのが「人の声」であった²⁾。また、近隣騒音の被害経験があると回答している人はアンケート対象者の 91.1% であるのに対し、苦情を申し立てている人は被害経験者の 13% であった。騒音は、情緒的

影響、仕事、勉強、休息、睡眠等について生活妨害を引き起こし、不快感、いらいら等の情緒的影響は 55 dB を境に反応が明らかに異なるといわれている¹⁰⁾。騒音は知覚しやすいものの、遮音することは難しい。また同じ音量であっても、その種類によって騒音として受け取られやすさが異なり、人の声は騒音と捉えられやすい代表である。本研究では、他人が発し自分の生活リズムに合致しない騒音への不満が多く挙げられていた。したがって、騒音問題の改善は騒音の発生側に拠る部分が多い。一方で本研究では、自身の出す騒音が他人の迷惑になっていると思っている人は 90% 以上いた。これらの人は迷惑をかけていると思いつつも、十分な対策をとれていないと考えられる。騒音問題の改善には、騒音と感じやすい音の種類や騒音が気になる時間帯等の情報を共有し、改善方法を検討することが重要である。

4) まとめ

アンケート調査より、一人暮らしという環境では、自分一人だから気にならない等の理由で、掃除や換気等の環境を清潔に保つ努力を怠る傾向が確認され、自覚のある居住者もいた。したがって、一人暮らし環境は、適正な環境から逸脱しやすい環境であると考えられる。本研究のアンケート調査は7月に実施しており、一人暮らし期間が短く3カ月程度である1年生と比較して3年生では、換気頻度および掃除頻度が低く、一人暮らしに慣れてくるに従って室内を良好な環境で維持することを怠る傾向にあると思われる。また、集合住宅における一人暮らしというのは、一人暮らしであると同時に共同生活でもあるということを経験しなくてはならない。集合住宅は共同のスペースに複数の個人のスペースを加えた集合体であり、個人のスペース内で出された音等でも、他の居住者の生活スタイルと一致しなければ迷惑となる。アンケート調査では、自宅に居る際に騒音をストレスに感じている割合は3年生と比較して1年生の方が高く、一人暮らしに慣れていないためにストレスに感じやすいと思われる。また、集合住宅における他人から受けるストレスは、他人との共同生活であるという認識を持ち、共通のモラルを

持つことによって改善されていくと思われる。したがって、一人暮らし環境の改善は、自ら良好な環境の維持に努めるとともに、他の居住者との調和を考えて住環境を整えることが重要である。

V. おわりに

本研究は、国際医療福祉大学倫理審査委員会より承認を受けて実施した。

本研究では、報告すべき利益相反はない。

本論文は国際医療福祉大学薬学部第2回卒業生、渡邊拓哉の卒業論文をもとに作成したものである。

文献

- 1) 山本善積, 浅野仁美. 単身者アパートの室内環境. 山口大学教育学部研究論叢 第3部 芸術・体育・教育・心理 2010; 59: 335-346
- 2) 山崎あづみ, 滝山桂子, 佐藤洋美. 学生宿舎における近隣騒音の実状. 上越教育大学研究紀要 2005; 25(1): 157-169
- 3) 日本工業規格. 照度測定方法. <http://kikakurui.com/c7/C7612-1985-01.html> 2014.11.21
- 4) 厚生労働省. 建築物環境衛生管理基準について. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/> 2014.11.21
- 5) 日本工業標準調査会. 照明基準総則. <http://www.jisc.go.jp/app/pager?id=596910> 2014.11.21
- 6) 環境省. 騒音に係る環境基準について. <http://www.env.go.jp/kijun/oto1-1.html> 2014.11.21
- 7) 内海康雄. 換気通風・気密性 (2) 換気の基礎理論. 空気調和・衛生工学 2005; 79(2): 143-149
- 8) 日本サッシ協会. 『Window25 研究会モデル』住宅暖冷房負荷計算による窓の性能向上による省エネ効果について. [http://www.jsma.or.jp/Portals/0/images/eco/pdf/window25pamphlet\(ver6-2\).pdf](http://www.jsma.or.jp/Portals/0/images/eco/pdf/window25pamphlet(ver6-2).pdf) 2014.11.21
- 9) 国立環境研究所. 熱中症患者速報 平成 25 年度報告書. <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/2013/index.html> 2014.11.21
- 10) ビギッタ・ベリルンド, トーマス・リンドボール, ディー・トリッヒ・シュウエラ (平松幸三, 松井利仁, 宮川雅充訳). 環境騒音のガイドライン 実務的抄録. ジュネーブ: 世界保健機関, 1995: 1-8