

都市居住高齢者の室内環境に関する実態測定調査

○興水ヒカル*, 梶原 裕, 池田耕一, 岩田利枝, 市川勇, 石井享子, 徐慎之, 松井清彦, 倉下美和子,
梶尾厚子, 岡田幸枝, 知念照子, 稲垣恵子, 植竹真弓, 豊岡由賀, 下田美穂, 田中あゆ子
国立公衆衛生院, * 国立公衆衛生院特別研究員

A Survey on Indoor Environments of the Elderly in Urban Areas

Hikaru Enomoto-Koshimizu, Y.Tochihara, K.Ikeda, T.Iwata, I.Ichikawa, Y.Ishii, S.Xu, K.Matsui, M.Kurashita, A.Kajio,
Y.Chinen, K.Inagaki, M.Uetake, Y.Toyooka, M.Shimoda, and A.Tanaka
National Institute of Public Health, Minato-ku Tokyo, Japan

Recently, the rapid decrease of natural environment in the urban area has changed the human residential environment, and the time people spend in artificial environment is increasing. The elderly seem to be affected more than the young by their living environment. We made an investigation to examine and compare the summer and autumn indoor environments of the "independent" elderly who are able to live by themselves, and of the "bedridden" elderly who have to stay in the houses all day and be nursed in Toshima-ku, Tokyo.

From the survey, the thermal environment of the "bedridden" elderly was found to be more stable than that of "independent" elderly. Indoor air quality of the elderlies house was generally fine, but the management of indoor thermal environment was suggested to be important.

1.はじめに

近年、都市部では人為的につくられた環境の拡大と自然環境の急激な減少に伴い、居住環境の変化が進んでいる。また、人口の高齢化に伴い、このような人工環境下で生活せざるを得ない高齢者が増大している。

高齢者は若年者に比べ環境温度に対する調節反応が遅延し¹⁾、また居住温熱環境への対応の仕方にも特徴がみられる²⁾。夏期においては種々の慢性疾患を有し重症熱中症に罹りやすい³⁾こと、真菌による夏型過敏性肺炎⁴⁾などの感染症やアレルギー性疾患など、居住環境による健康に及ぼす影響が大きいことが報告されている。

加齢による身体機能の低下は、様々な環境因子に対する抵抗力や適応能力を弱めるので、高齢者においてはより安全で快適な居住環境の確保が重要である。ことに寝たきり高齢者や日常生活の自立度の低い高齢者においては、一日のほとんどを限られた居室で生活し、居住環境に暴露される時間が長いため、一層安全で衛生的な環境の確保が必要と考えられる。しかし、温熱環境や空気質、落下真菌量等を含めた高齢者にふさわしい居住環境水準についての研究や調査は十分とはいえないのが現状である。

そこで我々は、過密化した都市部の住宅地である東京

都豊島区で、高齢者居室の室内環境(温湿度・空気質・換気率・カビ指数・落下真菌)実態とその問題点を明らかにすることを目的とした調査を夏期・秋期に行った。

2.調査方法

(1)調査地域の概要

豊島区は東京都区部の西北部に位置し、面積は13.01km²、人口は234,680人で、世帯数は121,828世帯、人口密度は18,038人/km²(平成7年10月1日)である。65歳以上の高齢者人口は37,413人、高齢者率は15.85%(平成7年1月1日現在)である。このうち寝たきり高齢者は1,325人で、寝たきり高齢者率は3.5%(平成7年9月末現在)である。区内には100余りの高齢者クラブがあり、約13,000人、60歳以上の4人に1人が加入している。

(2)調査対象者

豊島区に在住する高齢者24名を対象とした。高齢者のうち寝たきり高齢者は介護相談センターの訪問看護登録者より、厚生省の『障害老人の日常生活自立度(寝たきり度)判定基準』におけるランクB・Cの者を選定依頼した。自立高齢者は池袋保健所を通して豊島区高齢者クラブに協力を得た。1日のほとんどを限られた居室内で生活せざるをえない高齢者13名を「寝たきり群」、介護を必要とせず自分の意志

第20回 人間-生活環境系シンポジウム (福岡 1996年12月)

Table 1 Age and number of the subjects

Age(year)	~69		70~79		80~		Total		Avg.Age
	M	F	M	F	M	F	M	F	
Bedridden	2	1	2	2	1	5	5	8	13
Independent	1	3	3	1	1	2	5	6	11

Table 2 Family construction

	Alone	Spouse	Children
Bedridden	1	4	8
Independent	3	4	4

Table 3 Material of the houses

	Wood	Concrete
Bedridden	1	12
Independent	6	5

Table 4 Type of the houses

	Detached	Apartment	Others
Bedridden	2	11	8
Independent	7	4	4

対象者性別は男性10人, 女性14人で, 平均年齢は全体が74.7歳で, 寝たきり群77.7歳, 自立群71.2歳であった。対象者の世帯形態は, 1人暮らし4世帯, 夫婦のみ8世帯, その他12世帯であった。住居については, 対象者24

で外出できる高齢者11名を「自立群」とし, 比較検討した。

(3) 調査期間および調査項目

1995年8月3日から1995年10月24日までとした。

1) 室内温湿度: 温湿度データロガー(タバイエスペック社製)を寝室の床上約50cmに設置し, 30分ごとに室内温湿度を測定した。設置場所は直射日光およびクーラーの気流が直接影響を与えないところを選んだ。解析に使用した期間は, 8月と9月の外気温湿度データから平年値に近い連続した10日間(8月19日から28日, 9月15日から24日, 以下それぞれを8月期, 9月期とする)を抽出した。外気温湿度データは, 気象庁東京管区気象台の地上気象観測原簿の8月1日から9月30日までの1時間ごとの温湿度データを活用した。

2) 換気率: 測定にはSF₆ガス(六フッ化硫黄ガス)と, フレックスポンプ(近江オドエアーサービス社製)を用い, 室内空気を2回採取した。分析方法は, SF₆ガス濃度測定を音響振動型ガス分析機械(B&K社製)により行い, 1回目と2回目のSF₆ガス濃度比から換気率を求めた。

3) 空気質: 2)で採取した空気中の一酸化炭素(CO), 二酸化炭素(CO₂), ホルムアルデヒド(HCHO)濃度を音響振動型ガス分析機械を用いて測定した。比較検討にあつたては住宅に関する基準が日本では定められていないため, ビル管理衛生法やWHOなどの室内環境条件の基準値を用いた。

4) カビ指数: カビ発生環境検出チップ(カビセンサー)⁹⁾を8月期と9月期にそれぞれ設置した。設置場所は寝室と居室, 対象者が使用している寝具の敷き布団の計3カ所とした。分析は, 調査期間内の空気環境に対するセンサー菌の応答(成長菌糸の長さ)からカビ指数を算出した。

5) 落下真菌: 落下真菌採取にあつてはサブロー寒天培地およびカンジダGS培地のシャーレの蓋を取り, 寝室に20分間静置し再び蓋をした。共に室温にて5日間放置培養後, コロニー数および菌種の同定を行った。

6) 聞き取り調査: 属性, 温湿度に対する体質, 環境評価, 住宅構造, 生活習慣などに関する項目について面接聞き取り調査を実施した。

3. 結果

(1) 対象属性

調査対象者の属性についてTable 1からTable 4に示す。

世帯中15世帯が集合住宅に住んでいた。住宅の構造材料別では木造住宅は7世帯であった。

(2) 外気温湿度

調査期間の気象庁東京管区気象台の地上気象観測原簿による外気温湿度をFig.1に示す。8月期10日間での最高気温は36.4℃, 最低気温は24.5℃, 平均気温は30.2℃であった。また, この期間の最高気温は常に31℃を超えていた。相対湿度の最大は90%, 最小は32%, 平均は67.1%であった。9月期10日間では, 最高気温は25.4℃, 最低気温は15.2℃, 平均気温は20.2℃であり, 相対湿度の最大は96%, 最小は35%, 平均は70.2%であった。

(3) 室内温湿度

8月期・9月期の室内最高温度・室内最低温度・室内平均温度は, 10日間のデータを平均した数値を用い, 結果をFig.2に示す。8月期の室内平均温度は, 寝たきり群28.8℃, 自立群30.8℃となり, 有意に自立群が高い。9月期は寝たきり群24.9℃, 自立群23.2℃で, 寝たきり群の方が有意に高かった。寝たきり群で8月期と9月期の室内平均温度の差は3.8℃であるのに対し, 自立群では8月期と9月期の室内平均温度の差は7.6℃で, 寝たきり群は自立群より差は小さい。

8月期の寝たきり群中の室内最高温度は33.9℃, 自立群

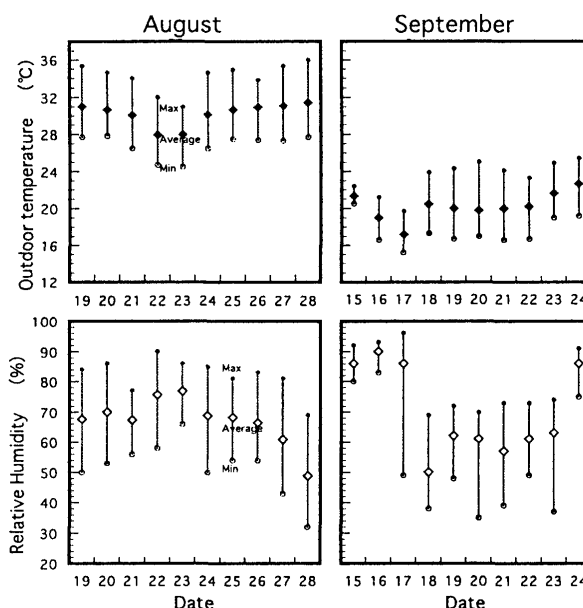


Fig.1 Outdoor thermal environment of investigation term

第20回 人間-生活環境系シンポジウム (福岡 1996年12月)

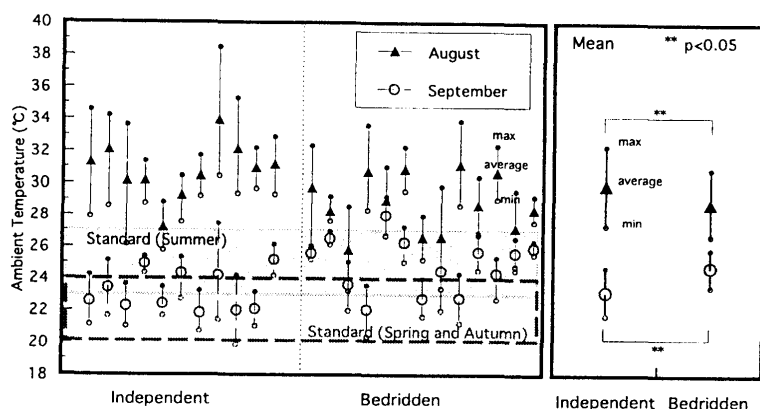


Fig.2 The mean, maximum and minimum ambient temperature in subjects house

は38.5℃、同様に、寝たきり群中の室内最低温度は23.2℃、自立群は25.8℃であった。寝たきり群中の9月期の室内最高温度は29.2℃、自立群27.5℃、寝たきり群中の室内最低温度は26.7℃、自立群24.4℃であった。

なお、8月期の室内平均相対湿度は、寝たきり群55.9%、自立群57.7%となり、同様に9月期は寝たきり群57.1%、自立群60.7%であった。8月期では差が見られず、9月期では自立群がやや高かった。

(4) 空気環境

Fig.3に空気環境の実測値を示す。対象29件の換気率平均値は5.1回/hであり全般的に換気量は大きかった。ただし、換気率が1回/h以下で低い家は0.08回/hと0.76回/hの2件であった。聞き取り調査による8月と9月の換気時間と相関分析を行ったが、相関関係はみられなかった。またCO₂、CO、HCHOと相関分析を行った結果、CO₂濃度についてのみ相関係数-0.44(P<0.05)で負の相関がみられた。寝たきり群・自立群別では両者に有意な差はみられなかった。住宅形態別でも、両者に有意な差はみられなかった。

CO₂およびCOについては建設物における衛生的環境の確保に関する法律(ビル管理法)の基準値(それぞれCO₂濃度1000ppm、CO濃度10ppm)、HCHOについてはWHO EUROPEの基準値(80ppb)で評価した。29件の平均値ではCO₂濃度696ppm、CO濃度6.38ppmおよびHCHO濃度4.00ppbと基準値以下であったが、CO₂については2件(1393、1303ppm)、COも2件(10.35、10.33ppm)が基準値以上の値を示した。寝たきり群・自立群別では、CO₂濃度、CO濃度およびHCHO濃度について、寝たきり群17件の平均値はそれぞれ716ppm、6.34ppm、3.77ppbであり、自立群12件のそれは667ppm、6.43ppm、4.33ppbであった。3種類の空気質濃度についてそれぞれ両者に有意な差はみられなかった。

(5) 真菌

カビセンサーの応答結果は、ほとんどが(-)の反応であった。しかし8月は1件のみ、自立群の布団で反応がみられた。9月は4件、その内1件は寝たきり群で寝室と居間に反応

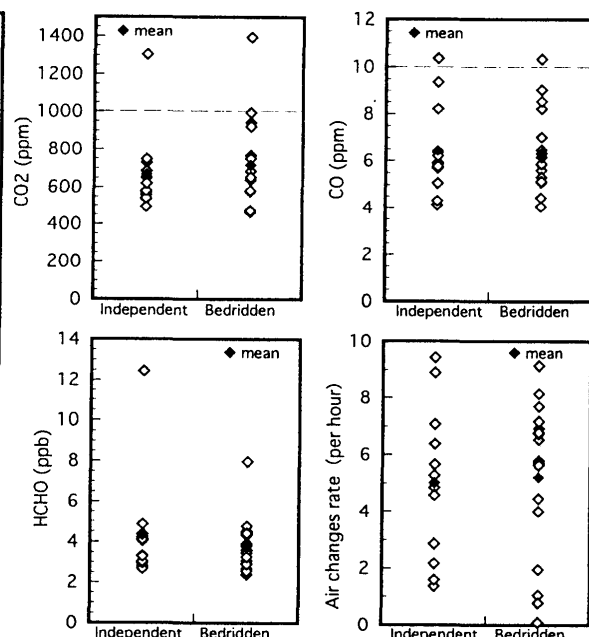


Fig.3 Air changes rate and indoor air quality in the subjects house

をし、残り3件は自立高齢者で、内訳は1件は居間、1件は台所、1件は布団、寝室、居間の全部に反応した。落下真菌については、コロニー数と一週間あたりの掃除回数、換気率およびクーラーの使用の有無など、生活習慣との間に相関関係は見られなかった。また、自立群と寝たきり群の間においても有意な差は見られなかった。

4. 考察

我が国の今夏における気象状況は、真夏日(最高気温が30℃を超える日)が、気象庁観測史上最長の連続日数(37日)を記録したほどの猛暑であった⁶⁾。また、シカゴでは今年の7月、最高気温41.1℃を記録し、40℃以上の日が4日間続き、この時、熱中症により500人以上が死亡したとの報道があった⁷⁾。

高温が続いた年には熱中症が多発することについては多くの報告がある。特に、高齢者は高温に対する体温調節能力が劣り、かつ種々の慢性疾患を有することが多いので、重症熱中症に罹り易いことが報告されている⁸⁾。シカゴの例では、500人の死亡者のうち、80%が高齢者であった。特に、寝たきり高齢者は居室内で一日中生活している場合が多く、居室環境が健康に及ぼす影響が大きいため、居室環境の実態を明らかにすることは重要であると思われる。

高齢者・身障者に配慮した住宅熱環境評価基準値(高齢者生活熱環境研究会91年改定)⁹⁾によると、高齢者についての推奨室温は、寝室では夏期25±2℃、中間期22±2℃となっている。Fig.2に示したように、平均室内温度がこの基準値の範囲内にあるものは、8月期では、寝たきり群は13件中3件、自立群は11件中0件、同様に9月期では、寝たきり群は13件中3件、自立群は11件中6件であった。自立群の方

第20回 人間－生活環境系シンポジウム (福岡 1996年12月)

が寝たきり群に比べ、8月期と9月期の室温の差が大きく、寝たきり群の方は両期間の平均室内温度の差が小さかった。寝たきり群は自立群に比べ、クーラーの使用などにより本人や家族が室内温度に気を配っていたためと考えられる。

聞き取り調査の回答を併せてみると、8月期で寝たきり群では、基準値の範囲内にある人は3人中2人が室内温度に対して「ちょうどよい」と答えており、1人が「暑い」と答えている。反対に、寝たきり群で基準値以上の範囲外にある人は、「暑い」と答えた人は10人中5人、「ちょうどよい」と答えた人が10人中5人であった。寝たきり群の半数の人が室内温度が高いにもかかわらず、その温度を許容していた。若年者に比べ高齢者の温熱に対する感受性が低下していることを考え合わせると、高齢者の感覚だけに頼るのではなく、同居する家族が室内温度に気を配ったり、温湿度計によって温湿度を確認し、室内温度を調整することが重要であろう。また、基準値が高齢者の居住温熱環境の実態を反映しておらず、低すぎるということも考えられ、更なる検討の余地があると考えられる。

空気環境については、一般的に換気率が高かった理由として、調査時大部分の家が窓、ドアを開放していたことが考えられる。日本におけるこれまでの報告では住宅室内の換気率実測値範囲は0.07から8.0回/h¹⁰であり、本調査でも0.08から9.4回/hとほぼ同様な範囲を示した。諸外国の報告では0.04から4.25回/h¹⁰で、日本の方が換気率は高い。しかし近年、わが国の住宅も気密性が高まってきており、本調査でも換気率0.08回/hの住宅があった。これはこの住宅が窓、ドアを閉めていたことと、高気密高断熱仕様の住宅であったことなどが原因として考えられる。このような住宅では換気不足になりやすいので、十分換気には注意が必要である。

また、一般的にCO濃度が基準値に比べ低かったのは、調査期間が夏期でCOの主な発生源である各種開放型の燃焼器具の使用がなかったためと思われる。冬期にはこれらの使用により、CO濃度が上昇するため今回基準値以下であった住宅でも、十分換気に注意する必要がある。CO濃度が基準値を上回っていた2件のうち1件は、タバコが主な汚染源と考えられる。他の1件については室内外のどこかに汚染源があったためと思われるが、今回の調査では特定できなかった。

合板に使用される接着剤などが主な発生源とされるHCHO濃度については、100から5000ppbの範囲で目への刺激、催涙性、上部気道への刺激などを感じるとされている¹¹⁾が、今回基準値を上回っているものはみられなかった。しかし、一般住宅も高気密化しつつある現在、1日中室内で生活する高齢者の例などを考慮すると、機械換気による常時換気の必要性も生じてくるであろう。

現在日本には住宅の空気環境に関する基準値はない。オフィスビルや劇場などの場合、空気環境は利用者全体に

影響をおよぼすため、基準値設定により改善することができるが、住宅は個人的問題で制約することが難しい。しかし住宅は健康な成人だけでなく、あらゆる環境因子に対する抵抗力の弱い乳幼児や高齢者が長時間滞在するので、今後住宅に対する環境基準設定が必要であると考えられる。

5.まとめ

本研究では、都市部における高齢者の夏期居住環境についての実態把握を目的に、室内温湿度の測定、空気質・換気率の測定、カビセンサーを用いた環境評価、落下真菌量の測定、聞き取り調査を実施した。

その結果、寝たきり群の温度は自立群のそれに比べ、外気温の変化による影響が少なく、比較的安定した環境が保たれていた。しかし室内平均温度が比較的高い環境にある寝たきり群の半数が室内温度を「ちょうど良い」と評価した。空気環境については全般的に良好で、またカビセンサーの応答や落下真菌については、殆ど問題のない結果であった。高齢者は室内で過ごす時間が長く、また感受性や免疫力が低下している場合が考えられるので、室内環境管理はより重要であると考えられる。

謝辞 本調査に快くご協力くださいました豊島区在住の対象者とそのご家族の皆様、多大なご協力を賜りました豊島区池袋保健所の前田孝弘予防課長はじめ保健所の職員の皆様、豊島区介護センターの室谷郁子係長はじめ保健婦の皆様、および日本国土開発(株)環境生物学研究室の阿部恵子先生に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 榎本ヒカル他: 加齢による温熱環境の生理・心理反応の違いに関する実験的研究、人間工学、31(2)、161/168、1995
- 2) 榎本ヒカル他: 高齢者の居住温熱環境の特徴、日本家政学会誌、46(11)、1091/1100、1995
- 3) 中井誠一: 熱中症死亡数と気象条件、日生気誌、30(4)、169/177、1992
- 4) 安藤正幸: アレルギー性肺炎－夏型過敏性肺炎の発症機構を中心に、Jpn.J.Allergol、43(9)、1151/1156、1994
- 5) 阿倍恵子: カビによる環境測定法、空気調和・衛生工学、69(7)、17/18、1994
- 6) 朝日新聞 1995年8月30日朝刊
- 7) NHK総合テレビクローズアップ現代「熱中症が命を奪う」、1995年8月22日
- 8) 張季平他: 高齢者重症熱中症271例の臨床と疫学についての検討、日生気誌、27、77/82、1992
- 9) 日本建築学会環境工学委員会熱環境運営委員会編: 第23回熱シンポジウム「温熱環境の諸問題」梗概集、26、1993
- 10) 池田耕一: 室内空気汚染のメカニズム、鹿島出版会、151/160、1992
- 11) ワッテン他: 室内空気汚染、井上書院、29/30、1990