

特集：高齢者施設の環境衛生管理と室内環境の改善

<報告>

建築設備と衛生管理の現状と課題

大澤元毅

国立保健医療科学院生活環境研究部

Current situation and issues of the air conditioning system and sanitation management in facilities for the elderly

Haruki OSAWA

Department of Environmental Research, National Institute of Public Health

抄録

近年急速に高齢化が進んで超高齢社会に突入したわが国では、急増した高齢者を迎え入れる福祉介護施設の需要が急増している[1]。一方、感染や健康影響を受けやすい高齢者の生活の質を保つには、居住環境を支える、質の高い建築構造と空調設備の運用・管理が不可欠である。

多数の利用者・居住者の用に供される建築物の保健衛生に関しては、かねてから建築物における衛生的環境の確保に関する法律（建築物衛生法）が、室内環境の測定・報告や管理基準の遵守などを規定している。しかし、同法はポピュレーション戦略に則った施策であり、高齢者施設には適用されない。

施設側の建築物衛生或いは建築設備管理に関する認識・情報の不足が懸念されるところだが、その実態は明らかでない[2]。

筆者らは、2012年の東京都内の社会福祉施設を対象とした質問紙調査を皮切りに、2013年には国内の特別養護老人ホームを対象に質問紙による全国的横断調査、2014～2016年には神奈川、宮城県・北海道の特別養護老人ホームにおいて室内環境測定を行い、室内熱空気環境形成の機序解明と改善のための基礎情報を収集した[3-6]。本論では、これら調査を通して得られた知見を概観し、わが国の高齢者施設が置かれている室内環境と設備管理の実態、保健衛生上の課題などについて検討を加え考察を行った。

キーワード：環境保健，衛生管理，室内空気環境，空調設備，省エネルギー

Abstract

In recent years, the change in national age composition, which caused Japan to become a super-aged society, caused a remarkable shortage of facilities for the elderly. Meanwhile, in order to maintain the quality of life for elderly people who are susceptible to infection and health consequences, it is essential to manage high-quality building envelope structure and air conditioning equipment that support the maintenance of the living environment. The situation surrounding buildings has undergone drastic changes and various restrictions have been imposed on the building and its indoor environment. Regarding the health and hygiene of buildings providing for a large number of users and residents, the Building Sanitation Law (Act

連絡先：大澤元毅

〒351-0197 埼玉県和光市南2-3-6

2-3-6 Minami,Wako, Saitama,351-0197, Japan

Tel: 048-458-6332

E-mail: osawa.h.aa@niph.go.jp

[平成29年3月2日受理]

on Maintenance of Sanitation in Buildings) has been established to ensure compliance with measurements, the reporting of indoor environments, and management standards. However, it is not applied to facilities for the elderly. There is concern about the lack of awareness and information on building sanitation and facility management, but the actual situation is not clear yet. The authors started a questionnaire survey targeting social welfare institutions in Tokyo from 2012 and, in 2013 conducted a nationwide cross survey with a questionnaire targeting nursing homes to shed lights on the actual indoor environment and actual condition of building facility management and its characteristics.

In 2014, 2015 and 2016, in order to examine regional differences, winter measurements were carried out at a special nursing home for the elderly in a northern area of Japan, and basic information for the clarification and improvement of indoor humidity formation was collected.

In this paper, we summarize the findings, that were observed concerning facility management and the problems of health, sanitation, etc., in facilities, and discuss the findings.

keywords: environmental health, sanitation management, indoor air environment, air conditioning system, energy conservation

(accepted for publication, 2nd March 2017)

I. はじめに

短期間で超高齢社会を実現したわが国では、免疫力や感受性、環境調整力に個人差が大きい高齢者の急増に対応するため、適切な室内環境や衛生状況を提供できる施設の供給と運用・管理体制の整備が喫緊の課題である。しかし、これら施設は、個々の高齢者の生活・居住の場であると同時に、集団的介護業務の場でもある。健常者の場合より一層高品質な環境整備、快適性や健康性などへの配慮に加えて、省エネ、維持管理の効率性・経済性や作業性が求められる。

現在、公共性の高い特定用途・規模を有する建築物の衛生確保は、不特定多数の衛生環境を守ることにより社会防衛を図る観点から制度設計された、「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」)が担っており、「建築基準法」が設計施工に関与して品質・性能水準を作る側から担保するのに対し、運用・管理・保全する側からその利用時における性能確保の役割を果たしている。

建築基準法と建築物衛生法とが、二人三脚でその建築物と室内環境のライフサイクルに亘る衛生水準を支える構図である。しかし、建築基準法がすべての用途の居室空間を対象とするのに対し、建築物衛生法は社会全体の衛生水準の底上げを意図するポピュレーション戦略に基づく施策であり、ハイリスクな高齢者集団とその施設を規制対象(特定用途)に含まない。施設規模が如何に大きくとも、衛生管理者を置いて専門家による監視指導や測定・報告が求められることはない。また、平成29年4月から、地球温暖化抑制と居住性・健康性改善効果を掲げた「建築物省エネ法」が義務化される一方、設計や管理に新たな配慮を要する個別空調機器の普及などにより、建築を取り巻く状況は大きく変化している。このような状況の下、いくつかの先行調査はあるものの、測定・報告義務が課されていないことも加わって、運用と

室内環境とその管理の実態には明らかでない点が増えている。

本論では、一連のアンケート及び実測調査から得られた資料と知見に基づいて、室内環境と設備管理の特性、保健衛生の実態などについて検討を行った後、地域に応じた建築設備の課題について考察し報告する。

II. 管理・運営状況に関する一連の実態調査

筆者らは高齢者施設の室内環境と保健衛生に関する管理や配慮の実態を把握し、その適正なあり方を検討するため、2012年、2013年、2014~2016年と調査研究を継続的に行っている。

以下、これらの調査結果をふり返りつつ、施設概要及び運営形態、冷暖房換気設備とその管理実態及び認識に関する内容を抽出して基礎的な状況を検討する。

研究方法、調査結果等の詳細については、参考文献[3-7]の既報を参照されたい。

1. 2012年調査

2012年度は、福祉系施設における環境管理実態のアウトラインを明らかにし、不具合事例などを洗い出すため、東京都福祉局の「社会福祉施設等一覧平成18年度版」を用い、都内の入所型社会福祉施設を対象として調査(送付1507から有効回収292票)を実施した。

施設規模(介護保険施設87か所の平均4966㎡)は小さくないが、環境衛生管理に専任担当者を置くのは全施設の14%、兼任も含め担当が決められていない施設が25%存在する。また、定期的な温度測定を実施している割合は、介護保険施設では半数、全体では三分の一と低率である。

一方、介護保険施設の運営管理に関しては、夏20%、冬23%が「温度基準を設けていない」、夏69%、冬44%が「湿度基準を設けていない」との回答を得た。

また、5%が「空調機の点検を行っていない」、13%が「担当者がいない・湿度測定はしていない」と回答している。

温湿度及び空気環境の調節に関心はあるものの、人員配置や基準作りなど特段の予防的対処への認識が希薄な施設が多く存在し、感染や微生物制御に課題を有する実態が明らかにされた。

2. 2013年調査

2013年度は、調査地域を全国に広げる一方、対象を代表的な用途である特別養護老人ホームに絞って、介護を要する高齢者への環境衛生上の配慮と施設・機器整備とその管理実態を質問紙法により洗い出すこととした[8]。発送数5,878から767票（回収率13%）の有効回答を得た。なお、VI地域（沖縄県）の有効回答は4件と少ないが、参考値として示した。

地域性の分析にあたっては、住所地の暖房負荷に基づく経済産業省・国土交通省「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」に示された6地域区分を用いて、所在都道府県の情報をもとに分類した。最も寒冷なI地域の北海道から順に南下し、III地域に仙台、IV地域に東京・大阪等の大都市圏を経て、VI地域の沖縄に至る。

(1) 調査対象施設の概要と属性

全国平均は入所定員71人に職員数47人が対応し、平均利用率99%とほぼ満室状況である。多床室型とユニット型では空間構成が異なり、後者の居室は居住者のプライバシー確保や、心身の特性・実情、介護措置にあわせた空調・換気のきめ細かい調整が可能となる。但し、居住者側の自由度は高くなる半面、介護側にはその環境管理の業務と責任が生じ、負担も大きくなる。

(2) 施設管理形態

施設内で専任・兼任を問わず環境衛生管理業務の担当者を決めていない施設が29%、専門業者委託も担当者もない施設が24%存在した。機器が停止したり、異臭・異音などで発覚しない限り、障害を検知することは難しく、健康影響につながるおそれも大きくなる。

環境管理の配慮・工夫や感染症対策として、人の出入りや手指衛生の管理に9割以上が取り組んでいるのとは対照的である。

(3) 暖房設備

表1に居室暖房設備の地域別設置状況を示す。寒い地域ほど中央式暖房設備の割合が高く、III地域以南で個別式設備が増加する。これは寒冷条件では個別式空調の熱源であるヒートポンプ効率が低下すること、連続暖房が求められるため発停自由などの利便性が発揮されにくいことが原因と考えられる。どのような個別機器を使用しているか尋ねたところ、居室・共用室ともエアコンが大半を占め、寒冷地を中心に床暖房が次いでいる。電気ストーブ・炬燵等のほか、燃焼排気を室内に放出するため

表1 暖房設備の地域別設置状況（2013調査、居室）

| 地域区分 | 室種別 | 個別 | 中央 | 併用 |
|------|-----|----|----|----|
| I | Bed | 20 | 68 | 12 |
| II | Bed | 21 | 53 | 26 |
| III | Bed | 46 | 37 | 18 |
| IV | Bed | 56 | 27 | 17 |
| V | Bed | 72 | 20 | 8 |
| VI | Bed | 75 | 0 | 25 |
| 全国 | Bed | 51 | 32 | 17 |

換気が必要な開放型ストーブやファンヒーターの併用も見られる。

(4) 冷房設備

冷房設備（図1）を設置していない施設が、酷暑日の少ないI、II地域を中心に存在するが、全国平均は居室6%、共用室4%と少ない。個別式冷房設備の設置率は、共用室（48%）より、個別制御を要する居室（56%）が高く、一方中央式は25%と37%と共用室の方が高い。

(5) 換気設備

居室・共用室何れの空間でも個別換気扇が6割以上を占めるとの回答（図2）を得たが、換気種別（中央式、個別式、併用式）・機能の識別は専門性の低い回答者には難度が高く、回答の信頼性も懸念される。I地域のハイブリッド比率は熱交換型換気設備の設置、或いは床暖房併用の結果とも考えられる。

(6) その他の設備

臭気に関する関心は高く、オゾン消臭設備も散見されたが積極的な活用は少なかった。

(7) 環境管理基準

温度基準は夏冬とも、居室には62%、共用室には63%が設定を行っていた。一方、湿度基準を設定している施設は、夏は居室・共用室共27%、冬は居室44%、共用室43%と少なく、湿度基準を持っていない施設が多数を占めていた（図3）。

換気基準を設定している施設は、夏の居室32%、共用室30%に対し、冬は居室38%、共用室36%とやや多かった。冬の乾燥対策整備が重視される一方、冷房や換気に関心が薄い状況が示された。

3. 2014-2016年調査

2014-2016年には、実際の高齢者施設における環境実態を把握するため神奈川(K)及び宮城県(M)・北海道(H)の特別養護老人ホームで長期測定を実施した。対象施設の構造・設備概要を表2に示す。築年は1980年代から2010年代までで、ユニット型（個別居室と共用室で構成）、従来型（多床室と共用室で構成）の施設と宮城県の1施設ではエアコンで暖冷房が行われ、その他では温水床暖

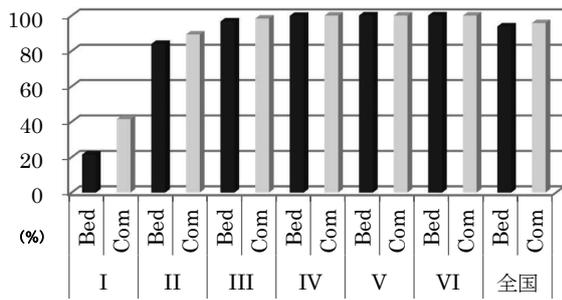


図1 冷房設備の地域別設置状況 (2013 調査)

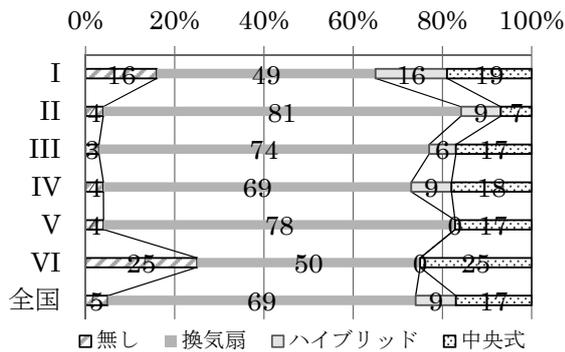


図2 換気設備の地域別設置状況 (2013 調査)

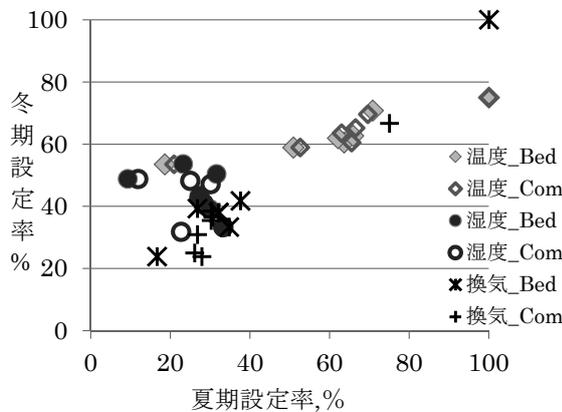


図3 管理基準の設定状況 (2013 調査、夏冬比較)

房が使われている。すべての施設で感染症対策を意図して小型加湿器が用いられている。ここでは、寒冷地における特性について行った考察結果を引用して設備との係わりについて検討した。

(1) 設備と室温の特性

室温は、居住者が感知しやすいこともあり、事務所等と同等或いはやや高め概ね22~26℃で安定的に推移している。外気条件の影響を受けて変動の大きい施設や、室間の温度差もみられる。内部発熱が事務所用途などより小さいことから、躯体の断熱気密による均質な保温と、熱容量による室温の安定が求められており、室内外温度差が大きい寒冷地域ほど、温度差を避けるため連続・全館暖房が好まれ、床暖房の普及率が高い。

一方、東北以南の施設においては、居住者の意向による室温制御が可能な個別方式エアコンを用いた空調方式が一般的だが、室温の実態は必ずしも安定していない。原因としては、排泄処理時の局所突発的な窓開け通風、間仕切り開閉(ユニット型の場合)による負荷変動と外乱、高齢者個人が求める温熱環境の差異などが考えられる。なかでも臭気排出のための窓開けは、温熱環境全体のバランスを損なう危険性も高く、改善のためのブレークスルーが望まれる。

(2) 設備と室内湿度の特性

相対湿度は、温度が好ましい水準に保たれているのは対照的に日平均で概ね20~50%とかなり低い範囲に散布している。湿度変動及び室内外湿度の相関を見ると、何れの施設においても室内湿度が外気湿度の変動に引きずられて変動している。このような関係は湿度調整を担う空調設備の加湿能力不足を示唆しており、中でも個別方式エアコン空調設備の加湿能力不足は筆者らの一般建築における調査報告でも指摘されているところである[9]。後述の換気量適正化、表面結露防止のための建物断熱性確保とあわせて早急な対処が望まれる課題である。

(3) 設備と換気量の特性

二酸化炭素の室内外濃度差と在室者数から換気量を推定する林の簡易計算法によると、外気温の低い時期や在

表2 実態調査対象施設の概要 (2014-2016年)

| Facility | KA | KB | KC | KD | KE | MA | MB | HA | HB | HC | HD | |
|---------------|-----------------|-------|-------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-------|-------|
| building | construction | 1990s | 1980s | 2000s | 2010s | 1980s | 1990s | 2010s | 1980s | 1970s | 1980s | 1970s |
| | num. of stories | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| care type | M.B. | M.B. | S.B. | S.B./M.B. | M.B. | S.B./M.B. | S.B. | M.B. | M.B. | M.B. | M.B. | M.B. |
| rooms | heating | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C.+K.S. | A.C. | F.H. | F.H. | F.H. | F.H. |
| | cooling | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | - | - | - | - |
| | ventilation | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E&S |
| | humidification | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. |
| Common Spaces | heating | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | F.H. | F.H. | F.H. | F.H. |
| | cooling | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. | A.C. |
| | ventilation | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S | E&S |
| | humidification | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H. | P.H.+H.U. | P.H. | P.H.+H.U. | P.H. | P.H. |

MB.: multi-beds, S.B.:single bed, A.C.: air conditioning, K.S.:kerosene stove, F.H.: floor heating, E: exhaust ventilation, E&S: exhaust and supply ventilation, P.H.:portable humidifier, H.U.: humidification unit

室者数の増減がある場合に換気量が過大となり、室内絶対湿度低下が生じる傾向が指摘されている。

換気量は建物の気密性や機械換気運転のみでなく、定期的或いは臭気対策の窓開けなどによっても大きな変動を生じている。熱回収換気扇の設置例も増えているが、機能や運用法を知らない場合も多く、効果を発揮していない状況が懸念される。

(4) 地域及び施設間の比較

寒冷地の一部の室温は、温暖な神奈川より高く維持されている。寒冷地の施設では高い室温設定と、乾燥外気の影響を受けた低い絶対湿度水準が、相対湿度をより低くしている状況が伺える。

寒冷地の施設では床暖房が普及し室温が高めに安定している傾向がある。地域にかかわらず加湿の取組みが行われているが、寒冷地では温暖地に比べて換気量が比較的多く、室内絶対湿度が低くなっている。またその結果、相対湿度が低い傾向が強い。

III. おわりに

一連の調査研究から、高齢者施設の設備と衛生管理をめぐっては、環境衛生管理に関する専門知識不足と体制整備の遅れ、環境衛生に関する情報収集・評価システムの未整備が、適切な対処や管理業者等との意思疎通を難しくしている実態が指摘された。

経済性と省エネ追求のため進行した、個別式空調の普及や、不適切な設備管理が招いた加湿能力低下等の障害を予防・是正するため、リテラシー育成啓発の活性化や管理体制整備が望まれるところである。

参考文献

- [1] 内閣府. 平成27年版高齢社会白書. http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/zenbun/27pdf_index.html (accessed 2017-03-01)
- [2] 大澤元毅. 今後の高齢者社会福祉施設に望むもの. 第42回建築物環境衛生管理全国大会; 2015.1.23; 24 東京. 同要旨集. p.48-51.2015.
- [3] 阪東美智子, 金勲, 大澤元毅. 特別養護老人ホームにおける環境衛生管理の現状と課題. 保健医療科学. 2014;63(4):359-367.
- [4] 大澤元毅, 金勲, 阪東美智子. 高齢者施設における室内環境と健康性に関する調査 (第1報, 第2報). 平成26年度空気調和・衛生工学会大会; 2014.9.3; 5秋田. 同学術講演論文集. p.129-132,133-136. 2014.
- [5] 金勲, 林基哉, 開原典子, 大澤元毅, 阪東美智子. 高齢者施設における冬期の温度, 湿度, CO₂濃度の実測調査及び湿度管理に関する分析. 室内環境. 2015;18 (2):77-87.
- [6] 林基哉, 大澤元毅, 開原典子, 金勲, 本間義規, 他. 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, 第8報). 平成28年度空気調和・衛生工学会大会; 2016.9.14; 16鹿兒島. 同学術講演論文集. p.105-108,109-112. 2016.
- [7] エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準 (平成 25 年経済産業省・国土交通省告示第1号)
- [8] WELNESS. 2次医療圏データベースシステム 全国特別養護老人ホーム一覧データVer2.0.0.xls
- [9] 大澤元毅, 研究代表者. 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「建築物環境衛生管理に係る行政監視等に関する研究」(H26-健危-一般-007) 平成26年度総括・分担研究報告書. 2015.