

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究  
住居環境向上に資する温熱環境の文献等調査

研究分担者 開原 典子 国立保健医療科学院 生活環境研究部 主任研究官

研究要旨

住宅の省エネルギー化が推進され、新旧の住宅性能に大きな格差が生じる中、多様な住居環境に係る健康リスクの可能性が示唆されているとともに、高齢少子化、都市への人口集中、単身世帯の増加、住宅の洋風化、省エネルギー化にともない多様な住居環境が存在していることが指摘されている。住居環境に係る健康影響・健康増進の実態を明らかにするためには、多面的な調査研究を行うことが必要である。本報告では、温熱環境、特に低湿度環境と健康に関する文献調査を行った。

検索を行うデータベースについて、CiNii Articles、J-STAGE、メディカルオンライン、医中誌 Web、メディカルオンライン、最新看護索引 Web、MedicalFinder、JDream III、PubMed、Web of Science Core Collection の 9 つとし、2020 年 2 月の調査と同様、温湿度環境と健康に関する文献検索が行われた。検索のワードについて、温度、湿度、温湿度、健康、室内、住宅、皮膚として検索を行ったところ、2020 年 2 月に行った COVID-19 の感染拡大前の結果と 2022 年 3 月の調査結果を比較すると、健康というキーワードで急激に論文数が増えている。

これらの全体論文数の概要のほか、日本の傾向、日本の室内湿度と健康に関する実態調査と生理・心理量の研究、COVID-19 対策と熱中症対策を両立させる換気と冷房に関する内容の紹介を行っている。

温湿度環境と健康、特に低湿度環境と健康に関する文献調査を行った結果、一定のエビデンスの蓄積が確認されたものの、健康維持及び健康増進などを目指し、湿度と健康に関するエビデンスの構築が期待されている。湿度管理目標の設定は、目的により異なる。特に、高齢化が急速に進展している我が国では、高齢者に向けた湿度管理の情報発信も重要となる。一方で、COVID-19 等、感染症の拡大時には、平時の室内環境と比較して優先される物理因子も異なる場合も想定される。今後、健康増進に向けた住環境整備の中で、多面的な情報の整備や議論が必要となるだろう。

**A. 研究目的**

厚生労働省において、2025 年を目途に、地域包括ケアシステムの構築が推進されているところである。その中で、住まいと生活支援をそれぞれ、植木鉢と土と捉え、医療・介護・予防を植物と捉えられる概念がある。この概念の中では、植木鉢や土のないところに植物を植えても育たないことと同様に、住まいはその基本的な要素であると考えら

れている。住まいの維持管理や室内の環境形成に資する住まい方は、住まい手に任されている。本報では、今般の感染症拡大に伴う住まい方を紹介するとともに、健康増進に向けた住環境整備の中で、温熱環境の文献等調査の中から、事例的な紹介を行う。

**B. 研究方法**

温湿度環境と健康について、文献検索を行った。検索を行ったデータベースは、日本の論文を対象として CiNii Articles (CiNii Researchi からアクセス)、科学技術振興機構が国内の学協会の学術誌の電子化を推進し約 250 万件の雑誌論文をデータベースにもつ J-STAGE、CiNii 掲載誌などへのリンク機能が搭載されている医中誌 Web、国内の医学論文の全文の検索と閲覧ができるメディカルオンライン、日本看護協会図書館が編集する国内発行の看護文献データベースの最新看護索引 Web、医学書院が提供する医学・医療分野の電子ジャーナルサービスで約 42 万件 (2017 年 10 月現在) の論文を収録している MedicalFinder、科学技術文献情報データベース JDream III (検索対象は、JSTPlus (1981-)、JMEDPlus (1981-)、JST7580 (1975-1980))、米国国立医学図書館作成の世界最大の医学データベース PubMed、自然科学・社会科学・人文科学に関する主要な学術雑誌・会議録・書籍から集録した 5,500 万以上の書誌情報をもつ Web of Science Core Collection の 9 つである (以降、9 つのデータベースという)。検索は、湿度、湿度 and 低、低湿度、健康、健康 and 湿度、健康 and 湿度 and 低、低湿度 and 健康の 7 つの組み合わせで行った (以降、7 つの組み合わせという)。検索の際、登録されている論文の様々な情報 (論文名、著者名、抄録 など) のどこかに合致した論文を論文数としてカウントするものとし、データベース情報の誤記などによる重複については排除していない。

## C. 研究結果

### 1) 概要

7 つの組み合わせ検索のうち、湿度、湿度 and 低、低湿度の 3 つの検索は、湿度の研究論文数を把握するために行った。湿度の検索結果は、9 つのデータベースのうち JDream III で最も多く約 16 万件 (2020 年 2 月から約 3 万件増) であり、次いで Web of Science Core Collection で約 12 万件 (2020 年 2 月から約 2 万件増)、J-STAGE で約 11 万件 (2020 年 2 月から約 1 万件増) であ

る。9 つのデータベースにおいて、低湿度の検索結果の場合、2020 年 2 月時点での調査と同様、湿度の検索結果に比べて 9 つ全てのデータベースで論文数が少ない。このように、湿度の論文に比べて、低湿度を対象にしたものは少ない。

一方、7 つの組み合わせ検索のうち、健康、健康 and 湿度、健康 and 湿度 and 低、低湿度 and 健康の 4 つの検索は、湿度と健康に関する論文数を把握するために行った。健康の検索結果は、9 つのデータベースのうち Web of Science Core Collection で最も多く約 650 万件 (2020 年 2 月から約 462 万件増)、PubMed で約 580 万件 (2020 年 2 月から約 113 万件増) であり、次いで、JDream III で約 87 万件 (2020 年 2 月から約 29 万件増)、医中誌 Web で約 51 万件 (2020 年 2 月から約 6 万件増) である。しかし、健康 and 湿度の検索結果になると、最も多いものでも J-STAGE の約 1 万 5 千件 (2020 年 2 月から約 3 千件増) であり、次いで Web of Science Core Collection の約 1 万 2 千件となる。2020 年 2 月に行った COVID-19 の感染拡大前の結果と 2022 年 3 月の調査結果を比較すると、健康というキーワードで急激に論文数が増えていることがわかる。

### 2) 日本における傾向

日本の気候や生活空間において、温度及び湿度と健康に関する論文数の傾向を把握するため、CiNii Articles (CiNii Researchi からアクセス) を用いて検索を行った。検索のキーワードは、温度、湿度、温湿度、健康、室内、住宅、皮膚とした。室内の温湿度の人体影響の観点から、人体表面 (皮膚) を加えている。前述の検索キーワードの組み合わせと検索結果の論文数は以下のとおりである。

|                  |            |
|------------------|------------|
| 温度 and 健康        | ・・・989 件   |
| 湿度 and 健康        | ・・・383 件   |
| 温度 and 健康 and 室内 | ・・・108 件   |
| 湿度 and 健康 and 室内 | ・・・126 件   |
| 温度 and 健康 and 住宅 | ・・・59 件    |
| 湿度 and 健康 and 住宅 | ・・・72 件    |
| 温度 and 皮膚        | ・・・2,002 件 |

湿度 and 皮膚・・・476件

温度 and 湿度 and 皮膚・・・213件

このように、温度や湿度の物理要素と健康との論文数は、温度との組み合わせの論文数に対して、湿度との組み合わせの論文数は半分以下の数となる。また、室内や住宅との組み合わせとなると、さらにその数は少ない。人体表面に人体周囲の温度や湿度との組み合わせで検索される論文数は、温度のみの場合約2,000件近くになるものの、湿度のみの場合で約500件となり、温度と湿度の両方の組み合わせとなると約200件となる。しかしながら、2020年2月の調査結果と比較すると、どの組合せでも論文数は増えている。

### 3) 日本の室内湿度と健康に関する実態調査と生理・心理量の研究

日本の室内湿度と健康に関するいくつかの研究を事例的に紹介する。住宅について、室内環境の形成資する設備機器の運転等は、個人の好みなどに任されていることもあり、湿度に対する調整法や管理方法などの情報が広く共有されるとまでは言えない。既往の高齢者を対象とした低湿度環境下の心理反応と皮膚水分状態に関する研究<sup>1)</sup>では、高齢者以外の成人が空気の乾燥を不快と感じる場合でも同様の状況を高齢者は快適と捉える可能性があること、多くの高齢者が乾燥していると捉えている状況下において乾燥していると捉えていない高齢者の皮膚の水分状態もほかの協力者同様低下していること等が、示されており、高齢者は、空気の乾燥による皮膚や粘膜での状態の変化について、違和感と捉えることが遅くなるだけでなく、人体表面の水分含有量の低下にも気づきにくい恐れのあることが検討されている。

### 4) COVID-19対策と熱中症対策を両立させる換気と冷房<sup>2)</sup>

新型コロナウイルス感染症予防と熱中症対策を踏まえた換気と冷房、室内環境における熱中症予防策についていくつかの文献に基づきあらためて紹介する。

夏場の室温の目安と換気と冷房について、換気をすることは重要ではあるが、真夏日（最高気温が30℃以上）や猛暑日（最高気温が35℃以上）

になるような予報が出ている場合、室温が外気温と同じになる程の窓開けは、熱中症予防の観点から危険である。

室内環境における熱中症予防策について、基本は、室内で涼しく過ごす工夫をすることにある。冷房を使用することが重要である。また、室温とエアコンとの設定温度は異なるため、温度計で確認すると良いとされている。また、夜間の外気温があまり下がらない予報がある場合等には、うまく冷房を使用することも、熱中症予防の一つの対策となる。

本格的なエアコン使用に伴い、必ず、試運転を行い、ほこりをとる等の清掃を実施することが、正常な運転につながることに留意したい。

室内の温熱環境を調整する他、衣服での工夫、水分補給等もあわせて熱中症予防の対策となる。

これまでに得た知見を加え、新型コロナウイルス感染症予防のための対策を行いつつ、熱中症予防のための対策を行うことが重要となる。換気のために冷房の設定温度が低くなることや、我慢しないことを念頭に、体を守るために上手に住まいや建物を利活用することが大切である。

## D. 考察

我が国の冬期室内において、湿度が低いことにより、違和感や不快感などがあると答える人は少ない。室内空気の湿度の下限値について、人の生理反応、ウイルス・風邪への影響などの観点から多くの研究がなされている<sup>例え3)</sup>。今般のCOVID-19の感染メカニズムにおいても、湿度が寄与について検討が継続的になされており、今後も、健康を保つための条件としてのエビデンス構築が望まれている。

## E. 結論

温湿度環境と健康、特に低湿度環境と健康に関する文献調査を行った結果、一定のエビデンスの蓄積が確認されたものの、健康維持及び健康増進などを目指し、湿度と健康に関するエビデンスの構築が期待されている。湿度管理目標の設定は、目的により異なる。特に、高齢化が急速に進展し

ている我が国では、高齢者に向けた湿度管理の情報発信も重要となる。一方で、COVID-19 等、感染症の拡大時には、平時の室内環境と比較して優先される物理因子も異なる場合も想定される。今後、健康増進に向けた住環境整備の中で、多面的な情報の整備や議論が必要となるだろう。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

### 3. 総説

- 1) 開原典子. COVID-19 対策と熱中症対策を両立させる換気と冷房. 公衆衛生 2021 ; 85 (7) : 477-82.

## G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

## <参考文献>

- 1) 開原典子. 林基哉, 高田暁. 低湿度環境下における高齢者の心理反応と皮膚水分状態に関する基礎的検討. 第 45 回 人間-生活環境系シンポジウム ; 2021 年 12 月 ; 名古屋 (ハイブリッド). 抄録集. P.127-0.
- 2) 開原典子. COVID-19 対策と熱中症対策を両立させる換気と冷房. 公衆衛生 2021 ; 85 (7) : 477-82.
- 3) Harper. G. J. The Influence of Environment on the Survival of Airborne Virus Particles

in Laboratory. Archiv of Gesamt Virusforschung. 1963; 13, 64, 64-71.