

蒸暑地域に居住する人々が選択する空調時の室温に関する実態調査 その2

正会員 ○鉾井修一*1 同 岡大輔*2
正会員 宇野朋子*3

寝室温湿度 断熱気密性 エアコン容量
非対称不快者率 積極的快適

1. はじめに

本報では、その 1¹⁾に続きインドネシア・スラバヤにて行った温湿度計測結果を示すとともに、その 1 および本報の結果に基づき、従来の温冷感研究結果との違いの原因を探ることを目的とする。

2. 住宅の温熱環境測定結果

2.1 調査概要

ここでは、2010 年 4・5 月と 11・12 月にスラバヤの住宅計 24 軒で行った温湿度測定の結果の一例を示す。今回の測定の多くは、第 1 次アンケートで最も割合の高かったテラスハウスタ입の住宅で行われた。各住戸の外気、リビングおよび寝室について、2~5 日間の有効な測定値が得られた。温湿度の測定には、ロガー付き小型温湿度計を用い、棚上などの生活に支障をきたさない場所に設置してもらった。

2.2 調査結果

(1) 室の温湿度測定例

以下の図で、T や RH に付随する記号の out は外気を、LR はリビングルームを、BR は寝室を表している。

図 1 の住居では、2 つの寝室にのみエアコンが設置されていた。リビングルーム (エアコン無し) については、変動が少なく、室温は約 29~32℃の高い温度で推移している。寝室 1・寝室 2 については夜間にエアコンが用いられ、エアコン使用時の寝室温度は寝室 1 が約 26℃、寝室 2 が約 27℃まで下がっている。ただ、朝方にエアコンを切るまで室温は下がり続けており、気密断熱性能の不足、エアコンの容量不足などのために室温が十分に下がりがきれていないと考えられる。この結果はより低い室温が求められているものの、希望の状態に達していないことを意味していると考えられる。

(2) エアコン使用時 (就寝時) の温湿度測定例

就寝時の室温の例を以下に示す。

Iw 邸 (図 2) : 寝室 1 (エアコン無し) では、3 日間に亘り室温約 29~32℃、相対湿度 60~80%で推移しており、室温の変動が少ない。寝室 2 では朝方でも 28℃程度までしか低下していない。ただ、低下し続けている。

L 邸 (図 3) : 明け方の温度が 26℃以下まで低下していることを除くと、Iw 邸とほぼ同様の状況にある。寝室 1、5 の室温が低下し続けていることも同様である。

Br 邸 (図 4) : この住居の寝室 1 では、室温の変動が非常

に小さい。居住者へのヒアリングによると、寝室 1 ではエアコンを設定温度 24℃で 24 時間運転させているとのことであり、実際に室温はほぼ 24℃に保たれている。睡眠時の室温としてはかなり低い値といえる。

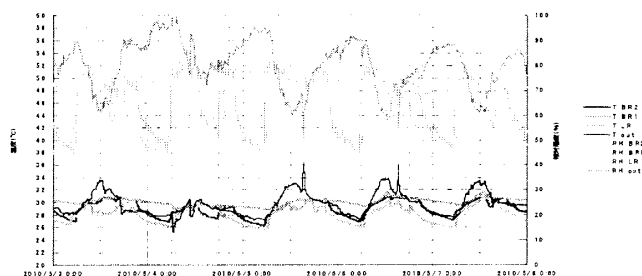


図 1 住宅の温湿度測定結果 (T 邸)

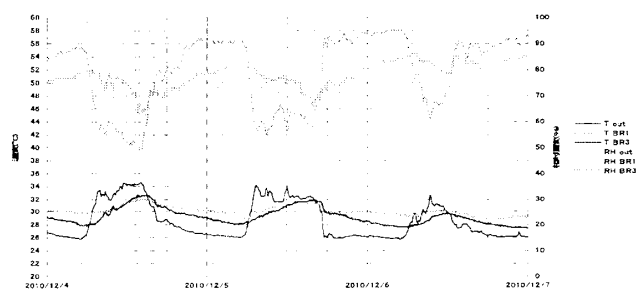


図 2 就寝時の温湿度測定結果 (Iw 邸)

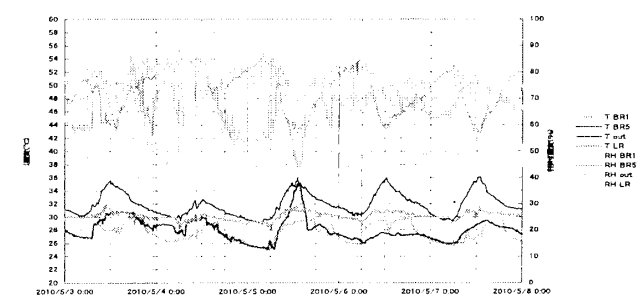


図 3 就寝時の温湿度測定結果 (L 邸)

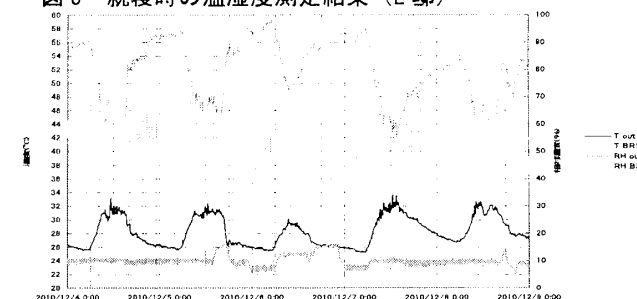


図 4 就寝時の温湿度測定結果 (Br 邸)

R 邸(図 5)：寝室 1 の 1 日あたりの使用時間は 12 時間を超えている。アンケート調査における設定温度は 24~25℃であったが、実際の室温は 20~22℃、相対湿度は 40~65%まで下がっている。なお、R 宅の寝室 1 は、今回測定を行った住戸の中で最も室温が低かった。

(3) 就寝時のエアコン設定値と寝室温度測定値 (図 6)

アンケートによるエアコン設定温度と測定された室温を図 6 に示す。測定値は設定値より平均して 2℃程度高い。ただ、多くの住戸では夕方まで室温が下がり続けており、実際に居住者が望む室温は測定された値より低かったと推定される。また、今回測定を行った 24 軒の測定期間中の最低温度は、1 軒を除き夜間就寝時 (21:00~6:00) に生じており、その平均は 23.9℃である。睡眠時の温度としてはかなり低い値である。

3. 従来の温冷感研究と本研究との相違点

快適性の定義には、「積極的快適」と「消極的快適」の 2 種類ある²⁾。「積極的快適」は「英語の pleasantness に相当し積極的な活力のある快適さ」(成長欲求)を示すのに対し、「消極的快適」は「英語の comfort に相当し、生理的に安易な(楽な)状態」(欠乏欲求)を意味する。

Dear らのシンガポール人を対象とした実験³⁾⁴⁾において、温冷感申告から中立温度を算出する(「積極的快適」)実験では中立温度が 28.5℃となったにもかかわらず、より好ましい温度を被験者自身が選択する(「積極的快適」)実験では快適温度は 25.6℃となり、両者に 3℃もの差がついたのは、「積極的快適」の考えに基づき「寒いが快適」と感じる温度が選択されたためと考えられる。

図 7 はスラバヤ 86 名、クアラルンプール 154 名の計 240 名の各温冷感における不快者率(各温冷感で less comfortable もしくは uncomfortable と答えた人の割合)を示している。温冷感 cold~neutral における不快者率は非常に低いが、温冷感 warm では不快者率が 67%にも上っている。寒い側と暑い側の選択肢で不快者率が非対称になっており、これは「寒い環境を好む」という嗜好を示している。

4. 結論

東南アジアの高温多湿気候地域下(スラバヤおよびクアラルンプール)に居住する人々を対象とし、住居内の温湿度条件の実態、どのような温湿度を快適と感じているのかなどについて調べた。その結果、多くの人々が 24℃前後の低い温度の下に就寝しており、さらに、より低い温度を望んでいることを明らかにした。これは当該地域の人々の多くが、「積極的快適」の考えに基づいた回答をし、実際そのような生活をしているためと考えられる。

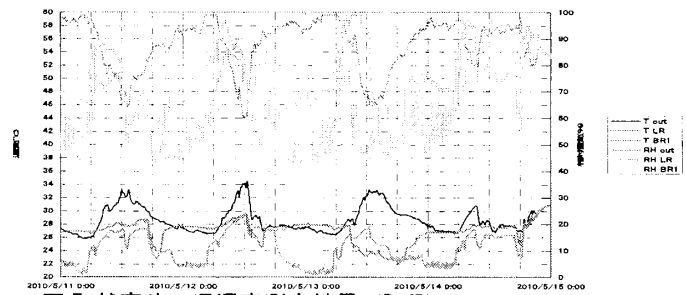


図 5 就寝時の温湿度測定結果 (R 邸)

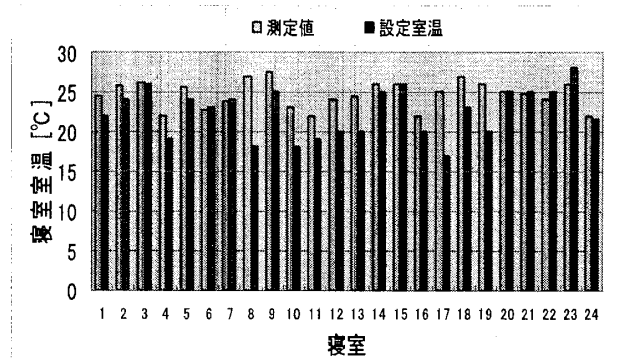


図 6 就寝時のエアコン設定値と寝室温度測定値

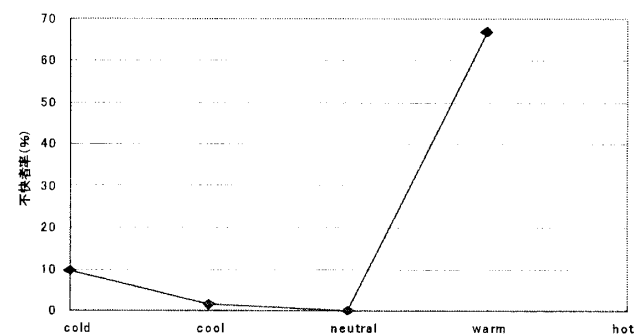


図 7 各温冷感における不快者率

謝辞

本研究の一部は財団法人トステム建材産業振興財団の助成によるものであり、ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 岡大輔ら：本梗概集、2011
- 2) 長野和雄ら：複合環境の非特異的評価に及ぼす心理的・生理的影響—積極的快適と消極的快適の視点からの考察—、日本建築学会近畿支部研究報告集、pp. 69-72、1997
- 3) R. J. de Dear and K. G. Leow : Indoor climate and thermal comfort in high-rise public housing in an equatorial climate, A field-study in Singapore, 1990
- 4) R. J. de Dear, K.G. Leow, A. Ameen : Thermal comfort in the humid tropics-part1: climate chamber experiments on temperature preference in Singapore, ASHRAE Transactions, 97 (1), pp. 874-879, 1991

*1 京都大学大学院工学研究科 教授・工学博士

*2 鹿島建設株式会社 (当時京都大学大学院生) 工学修士

*3 電力中央研究所 特別研究員・工学博士

Prof., Graduate School of Engineering, Kyoto University, Dr. Eng.

Kajima Corporation (former graduate student of Kyoto University), M. Eng

Research fellow, Central Research Inst. of Electric Power Industry, Dr. Eng