夏季の寝室における暑さ指数の実態と温熱環境調節や温熱感覚との関係

正会員　○梅宮 典子 1*
正会員　小林 知広 2**

寝室　熱中症　暑さ指数
OSA 睡眠調査

1．背景と目的

温暖化と都市高温化により熱帯夜日数が増加し､都市部においては夏季の睡眠の質の確保が難しくなっている。政府は熱中症予防のために適切な冷房使用を呼びかけているが、夏季睡眠時に窓を「閉めておくことが多い」30.2%、「開けておくことが多い」41.2%という大阪の調査結果もある [1)]。本報は寝室の温湿度を測定調査して温熱環境を暑さ指数で表し、起床時の温熱感覚や睡眠感との関係を分析したので報告する。具体的には、1)終夜冷房使用、冷房タイマー使用、冷房不使用および、2) 冷房使用、扇風機使用、窓開放の時間率のあいだの温熱環境、温熱感覚、睡眠感を比較し、3) 暑さ指数との関係を検討する。

2. 方法

調査は 2014 年～2016 年に 1)大阪市と堺市の公団公社賃貸集合住宅 43 団地 77 棟から募集した居住者 70 名 [2)]、および 2)大阪近郊に居住する大学生 24 名 [3)]を対象に実施した[注)]。団地の調査は盛夏期に、大学生の調査は 5 月~10 月まで実施した。1 回の調査は 7 日連続とし、1)寝室の気温と湿度の自動測定、2)30 分間隔の生活行動の申告、3)睡眠時の温熱感覚や睡眠感 [3)]に関する起床時の申告　をおこなう。ほかに寝衣や寝具、中途覚醒などの睡眠状況も尋ねた。測定結果から不適と判断された晩や「ストレス」が 4 段階中最強や「健康不良」を除外して団地居住者のべ 343 晩、大学生のべ 497 晩のデータを得た。

温熱感覚は「昨夜の睡眠時にあなたが寝る部屋で感じた」感覚として、温冷感 7 段階、熱的快適感 4 段階、受容度 3 段階を熟睡感 4 段階とともに起床時に申告する。

3. 調査対象の概要

大学生は、自宅 63%、下宿 37%で、下宿は全て集合住宅である。住戸形態は 2 階戸建てが最多で 44.4%である。睡眠は「やや不規則」が最多で 63.8%を占める。寝衣は半袖半ズボン 68.9%、半袖長ズボン 10.0%、掛け布団は大判タオルとタオルケット各 18.4%、綿毛布 17.8%である。

団地住戸の間取りは 3DK と 2LDK で半数以上を占め、平均居住階数は 5.7 階である。被験者は女性が 53.5%で、50 才代が最多で 23.8%、職業は有職が 72.0%、専業主婦が 10.8%である。寝具は布団が 77.3%である。

4. 暑さ指数、温熱感覚、睡眠感、冷房使用

図 1 に睡眠時平均暑さ指数の月別分布を、日常生活の熱中症予防指針における「注意」25 度未満、「警戒」28 度未満、「厳重警戒」31 度未満、「危険」31 度以上に 4 分類して示す [4)]。5 月 86.5%、9 月 87.3%、10 月 96. 4 %が「注意」より低い。以降、団地調査と大学生調査で共通する 7~9 月（*n*=611）について分析する。**図**に示すように、7～9 月の睡眠時平均で「厳重警戒」が 3 割を超えている。

図 2 に温熱感覚と睡眠感、冷房使用の分布を示す。温冷感は約 3 割が中立で、他が対象系に分布、「快適」54.9%、「受容」82.1%、睡眠感は 81.4%が良い側である。

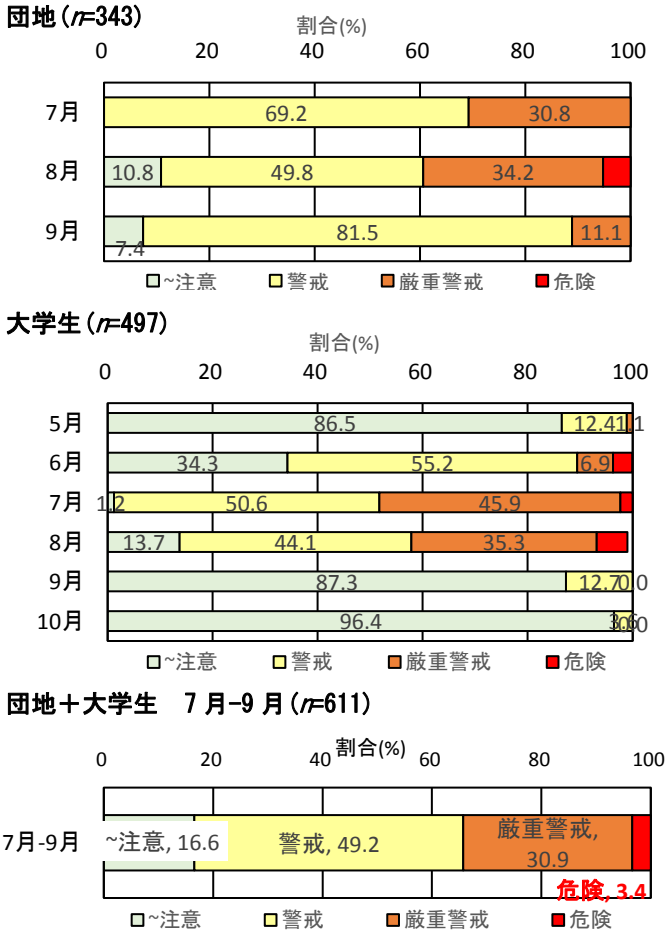

図 1　寝室における睡眠時平均暑さ指数の分布

Real State of WBGT and its Relation to Thermal Control use and Thermal Comfort

Noriko Umemiya and Tomohiro Kobayashi

また、睡眠中に冷房を「不使用」50.7%、「タイマー使用」27.5%、「ずっと使用」21.9%である。

5. 温熱感覚と OSA、暑さ指数（図 3）

温冷感は OSA や暑さ指数とほとんど関係がない。熱的快適感「快適」のとき OSA が最も高いが快適感は WBGT とほとんど関係がなく、熱的「受容」のとき OSA が最も高いが受容感は WBGT とほとんど関係がない（図略）。

6. 温熱感覚や睡眠感と冷房使用（図 4）

図-4 に、申告の各カテゴリーにおける冷房使用率、窓開放率、扇風機使用率を示す。冷房使用率は、温冷感中立で最も高く、扇風機使用率は、温冷感「暑い」で最も高い。「快適」、「少し不快」、「不快」の順に、冷房使用率が低く、窓開放率と扇風機使用率が高い。熱的受容と冷房使用率は関係がなく、「我慢できない」の窓開放率や扇風機使用率は、他より高い。睡眠感「非常によい」の窓開放率は睡眠感「よい」、「悪い」より高く、扇風機使用率は、「非常によい」、「よい」、「悪い」の順に高く、「非常によい」の冷房使用率は、「よい」や「悪い」より低い。

7. 冷房使用率と温熱感覚（図 5）

睡眠中に冷房を「すっと」使用は、冷房のタイマー使用や冷房不使用よりも温冷感が涼しい側に分布している（図略）。冷房を「ずっと」使用は、タイマー使用や冷房不使用より、「快適」の割合が高い。

8. まとめ

2014 年～2016 年 7 月から 9 月に、大阪の団地居住者 70 名と大学生 24 名ののべ 611 晩について、睡眠時平均の暑さ指数、起床時の温熱感覚と睡眠感、温熱環境調節状況を調査した。その結果、1)3 割以上が熱中症「厳重警戒」以上にある、2)温冷感は OSA や暑さ指数とほとんど関係しない、3)熱的不快のほうが窓開放時間率や扇風機使用時間率が高い、4)睡眠感が「非常によい」ときは「よい」や「わるい」より窓開放率が高い。

注）複数年協力した被験者を含むのべ人数。団地は盛夏期に、大学生は梅雨期～残暑期まで年 4 回×複数年協力した。
謝辞　中山裕介氏、橘良樹氏、別所洋奈氏（当時大阪市立大学）、新井潤一郎博士（ダイキン工業）に謝意を表す。
参考文献　1)坂根達也ほか：2012 年夏季における温熱感覚や温熱環境調節行為と睡眠の関係、空衛・近畿・論文集、42、173-176、2013.3.　2)　橘良樹ほか：夏季の寝室における冷房や通風利用パターンによる睡眠の質の違い、空衛・近畿・論文集、46、A56、2017.3　3)別所洋奈ほか：　夏季の寝室における冷房使用と温冷感・熱的快適感・熱的受容度の申告に基づく快適範囲、空衛・近畿・論文集、A56、2017.3　3)　山本由華吏ほか、中高年・高齢者を対象とした OSA 睡眠感調査票（MA 版）の開発と標準化，脳と精神の医学 10，401-409，1999 年　4)日本生気象学会：日常生活における熱中症予防指針。2012 年

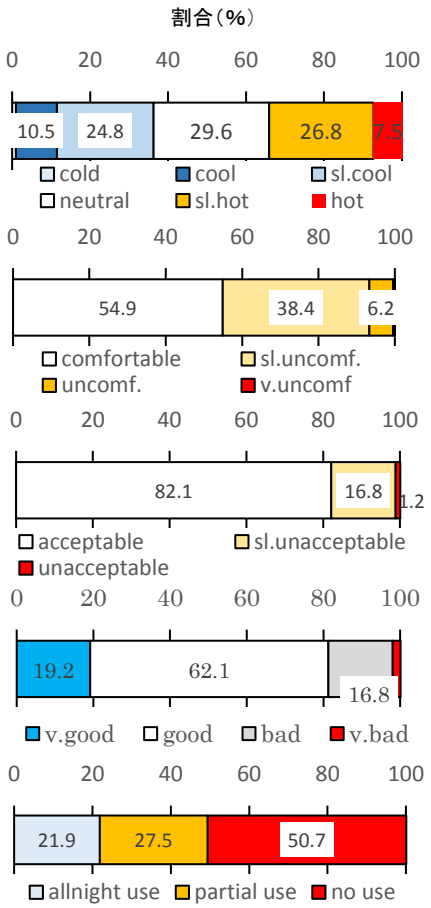

図 2　温熱感覚、睡眠感、冷房使用率

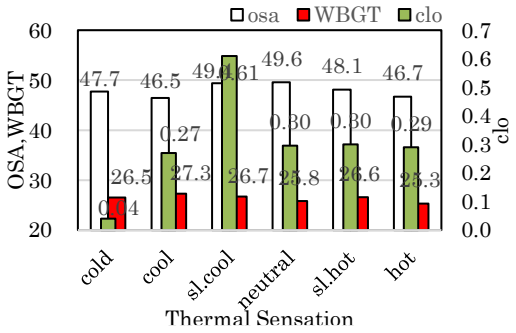

図 3　温冷感と OSA や暑さ指数との関係

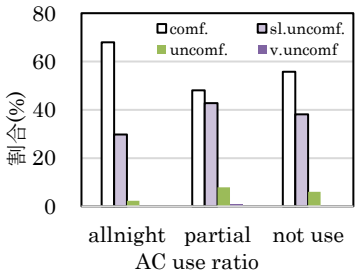

図 5　冷房使用率別の温熱感覚

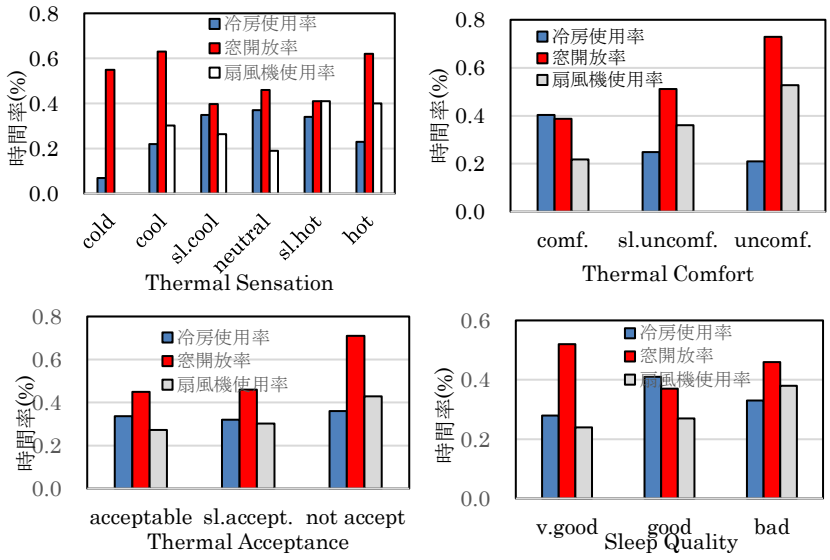

図 4　温冷感、睡眠感と使用時間率

*大阪市立大学工学研究科教授博士（工学）
**大阪市立大学工学研究科講師博士（工学）
*Osaka City Univ., Graduate School of Engineering, Prof., Dr.Eng
**Osaka City Univ., Graduate School of Engineering, Lecturer, Dr.Eng