

冷房使用日と冷房非使用日の寝室の温熱環境、 温熱感覚及び睡眠の質の比較 —大阪の大学生を対象とした分析—

正会員 ○橋 良樹*¹ 正会員 梅宮 典子*²
 会員外 新井 潤一郎*³ 正会員 小林 知広*⁴
 正会員 中山 裕介*¹

冷房使用 温熱感覚 OSA 得点

1. 背景と目的

温暖化と都市高温化により夏季の熱帯夜数が増加し、節電熱中症も懸念されている。坂根ら(2013)は大阪の有職者150人について、就寝時の睡眠の質が1)熱的受容度と関係する、2)冷房使用と関係がない、を示した。本研究は夏季睡眠時の適切な冷房使用について検討するにあたって、大阪の大学生を対象に、寝室温熱環境の実測と、寝室における温熱感覚、冷房使用、および起床時の睡眠の質を調査して1)睡眠時の外気温と室温の関係、2)睡眠の質と温熱感覚の関係、3)睡眠の質と室温の関係を冷房使用日と非使用日で比較する。

2. 方法

大阪近郊在住の男子学生 11 名に協力を依頼し、2014 年の梅雨期 6 月 18~25 日 10 名、盛夏期 8 月 27 日~9 月 5 日 6 名、残暑期 9 月 17~24 日 9 名(表-1)が寝室に温湿度計を設置して 10 分間隔で室温と湿度を測定した。同時に、30 分間隔の生活行動記録(在・不在、冷房使用・不使用、窓開・閉、睡眠・起床)と、毎朝起床時に就寝時温熱感覚と熟睡度および睡眠の質を申告した。睡眠の質は OSA 睡眠調査票 MA 版¹⁾をもとに測定した。「非常によい」、「ややよい」、「やや悪い」、「非常に悪い」の 4 段階で 16 項目を評価する。16 項目は 1) 起床時眠気(集中力、解放感、頭のはっきりさ、いまずぐ調査にテキパキと答えられるか)、2) 入眠と睡眠維持(ぐっすり眠れたか、寝つくまでにウトウトしたか、寝付き、睡眠中に目が覚めたか、眠りの深さ)、3) 夢み(悪夢をみたか、夢をみたか)、4) 疲労回復(疲れ、だるさ、不快さ)、5) 睡眠時間(食欲、睡眠の長さ)の 5 因子で構成される。熟睡度 4 段階、温冷感 7 段階、熱的快適感 4 段階、熱的受容度 3 段階とする。外気温は大阪地方気象台のデータを使用する。

3. 冷房使用日と非使用日の比較

睡眠中に冷房を少しでも使用した日(以下「冷房使用日」と全く使用しない日(以下「非使用日」)のべ日数は梅雨期 11 日と 54 日、盛夏期 15 日と 27 日、残暑期 4 日と 48 日である。

3.1 外気温、室温 図1に、冷房使用日と冷房非使用日における日平均外気温と睡眠時平均外気温を示

す。日平均外気温は、使用日24.6℃、非使用23.4℃で差がある($p=.0050$)。睡眠時平均外気温は、使用日22.6℃、非使用日21.4℃で差がある($p=.0020$)。外気温は睡眠時のほうが有意な差があり、睡眠時の外気温に応じてその日の冷房使用を決めているといえる。冷房使用日と冷房非使用日における日平均室温と睡眠時平均室温を図2に示す。睡眠時平均室温は、使用日25.7℃、非使用日25.7℃で有意な差が見られなくなる($p=.0020$)。 □ 冷房使用日 ■ 冷房非使用日

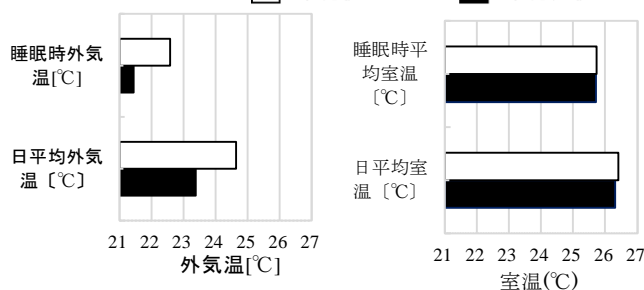


図1 冷房使用別外気温 図2 冷房使用別平均室温

3.2 OSA得点(以降「OSA」) 図3に冷房使用別の平均OSAを示す。季節別では盛夏期45.5、残暑期48.1で、使用日では盛夏期47.9、残暑期50.2、非使用日では盛夏期44.1、残暑期48.0である。睡眠時に冷房を使用することで、非使用日に比べてOSAが盛夏期に3.9点、残暑期に2.3点高く、使用日と非使用日のOSAの差は、盛夏期 $p=.0233$ 、残暑期 $p=.3905$ で、盛夏期には冷房使用日に有意に睡眠がよいといえる。

3.3 温熱感覚とOSA 図4に冷房使用別の温冷感とOSAを示す。温冷感は、「涼しい」、「やや涼しい」に着目すると、同じ涼しさに対して使用日のほうがOSAが高くなる傾向にある。図5に冷房使用別の熱的快適感とOSAを示す。熱的快適感の使用日に「快適」、「不快」「やや不快」を合わせたものの中で比較すると「快適」のほうがOSAが高くなっている。図6に冷房使用別の熱的受容度とOSAを示す。熱的受容度は、使用日の平均OSAは「我慢できた」52.0、「我慢できないときがあった」45.0であり、熱的受容度が高いとOSAが有意に高い($p=.0062$)。一方、非使用日の熱的受容度

とOSA得点は関係がない($p=.1718$)。温熱感覚とOSA得点は使用日で温冷感、熱的快適感、熱的受容度に関係が見られるのに対し、非使用日は共通して関係がない。

3.4 睡眠時平均室温と睡眠 図7に熟睡度別の睡眠時平均室温を示す。使用日は熟睡度と睡眠時室温は関係がない($p=.6733$)。非使用日の睡眠時室温は「非常によく眠れた」25.2℃、「ややよく眠れた」25.7℃、「ややよく眠れなかった」26.4℃、「非常によく眠れなかった」26.3℃で、熟睡側ほど低い($p=.064$)。図8に示すように、非使用日は室温とOSAは相関係数.26($p=.0383$)で室温が低いほど睡眠の質が高いことと合わせると、非使用日は室温が睡眠の質を下げるが、使用日は室温が高くて室温が睡眠の質に影響しなくなる。非使用日と室温が同程度に高くて冷房を使用することで睡眠の質は高く保てる。

3.5 睡眠時平均室温と温熱感覚 図9に睡眠時平均室温と温熱感覚の関係を示す。睡眠時平均室温と温熱

感覚は使用日、非使用日ともに関係がない。

4. 結論

のべ179日の寝室の気温実測と申告調査から、外気温と室温、睡眠時の温熱感覚、睡眠の質を、冷房使用日と非使用日のあいだで比較した。1)冷房使用日は非使用日より外気温が1.2K高い、2)睡眠の質は、使用日に受容度と関係があるが、非使用日は温熱感覚と関係がない、3)睡眠の質と室温は使用日に関係がなく非使用日に関係がある。結論として、睡眠の質は冷房使用日に冷房使用によって温熱感覚とは関係があるが、室温との関係は弱いといえ、既往研究と一致する。

参考文献

- 1) 坂根、梅宮：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 一寝室と職場の比較一. 空衛・近畿・論文集、42、173-176、2013
- 2) 山本ら：中・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

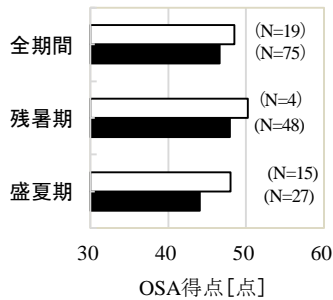


図3 OSA 得点季節別

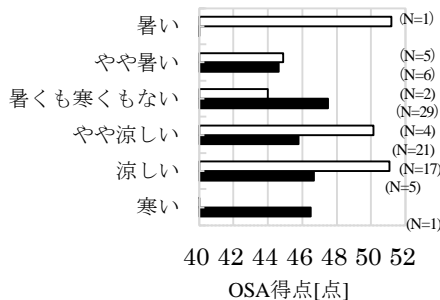


図4 温冷感と OSA 得点

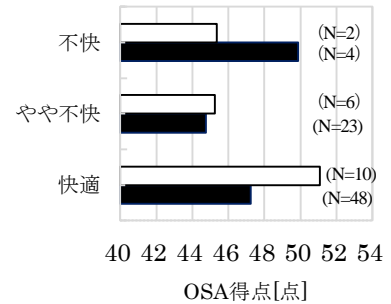


図5 熱的快適感と OSA 得点

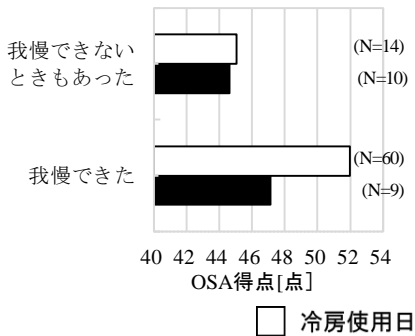


図6 熱的受容度と OSA 得点

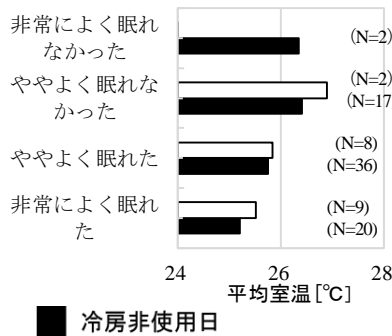


図7 平均室温と熟睡度

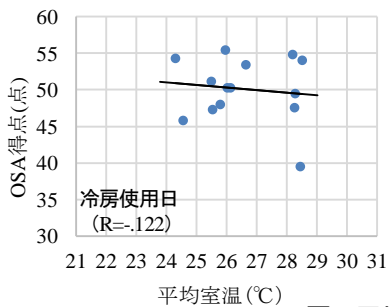


図8 平均室温とOSA得点

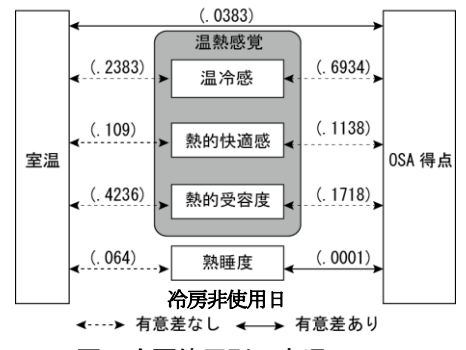
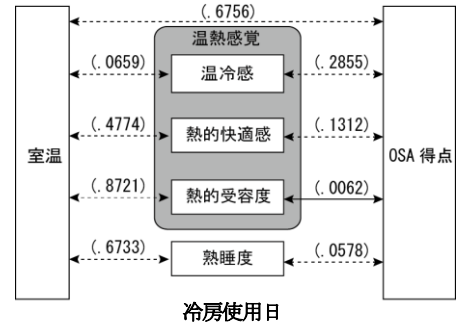
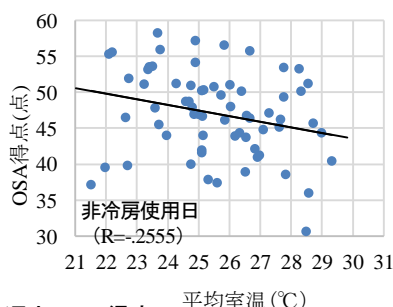


図9 冷房使用別の室温、温熱感覚、睡眠の関係

*¹ 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 大学院生
 *² 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 教授・博 (工)
 *³ ダイキン工業株式会社、医学博士
 *⁴ 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 講師・博 (工)

*¹ Graduate Student, Graduate School of Engineering, Osaka City Univ.
 *² Prof. Graduate School of Engineering, Osaka City Univ., Dr.Eng.
 *³ Daikin Industries, Ltd., Ph.D.
 *⁴ Lec. Graduate School of Engineering, Osaka City Univ., Dr.Eng.