夏季の寝室における温熱環境調節パターンと居住環境
－大阪の集合住宅を対象とした分析－
Thermal Control Use Patterns during Summer Sleep and Living Environment
- Analyses of Apartments in Osaka-

○陳宇航（大阪市立大学） 梅宮典子（大阪市立大学）山形胡桃（大阪市立大学）小林知広（大阪市立大学）
橘良樹（大阪市立大学）中山裕介（大阪市立大学）福村薫美（大阪市立大学）
白本雄大（大阪市立大学）喬蔚（大阪市立大学）

Yuhang CHEN*[1] Noriko UMEMIYA*[1] Kurumi YAMAGATA*[1] Tomohiro KOBAYASHI*[1]
Yoshiki TACHIBANA*[1] Yusuke NAKAYAMA*[1] Kurumi FUKUMURA*[1]
Yudai SIRAMOTO*[1] Wei QIAO*[1]
*[1] Osaka City University

1) Residents of apartments facing eastward use air conditioners (AC). Those facing westward use natural ventilation (NV). Residents of sleeping rooms facing southward use AC. Those facing northward use NV. 2) Residents of narrow and crowded apartments use AC. 3) Residents using AC all night have difficulty with condensation, odors and mold. 4) Residents in noisy environments use AC. 5) Residents anxious about security use AC. 6) Residents who use electric fans in addition to NV report lower satisfaction with the apartments than those who use only NV. 7) Residents who use AC report higher satisfaction with sleeping rooms than those who use NV.

1. はじめに

橘ら[文1)]は大阪の公団・公社集合住宅居住者を対象に3年にわたり夏季の寝室と温熱環境調節に関する測定調査を行い、睡眠時に全時間窓を開放する居住者のほうが全時間冷房を使用する居住者よりも温熱環境は暑い側にあるが睡眠の質が高く、温熱感覚には差がないことを示した。盛夏期以外を含む影響が考えられるため、2017年は盛夏期に限定して追加調査を実施した。本報は睡眠時の冷房使用や通風利用等の温熱環境調節パターンのあいだで、住戸属性、寝室属性、エアコン属性を比較する。

2. 方法

2017年7～8月に大阪市内の集合住宅63住戸において各7日連続で寝室の温度(10分間隔)と湿度を測定し、起床時の温熱感覚や睡眠感と、30分間隔の冷房使用や窓開・閉、寝室の在・不在、睡眠・起床の申告を取った。睡眠の質は4段階15尺度のOSA得点[文2)]で評価する。

3. 寝室温熱環境

3.1 調節パターンの出現率

睡眠中の冷房、通風、扇風機の全時間使用/一時的使用/不使用の3段階計27パターンの出現率は、全時間冷房のみ使用(以下○××)30.8%、一時的に冷房使用(△××)14.3%、全時間窓開放＋扇風機使用(×○○)10.8%、全時間窓開放(×○×)10.3%、冷房、通風、扇風機すべて不使用(×××)5.0%であった。

3.2 睡眠時の温熱環境と調節パターン（Fig.1）

一晩平均の寝室気温は、冷房を使用する○××や△××のほうが×○○、×○×より低い。外気温には差がない。

睡眠時の冷房設定温度は、○××と△××は27～28℃が多く、28℃以下は△××が○××より多い。冷房一時使用は全時間使用する場合より冷房の設定温度が低いといえる。

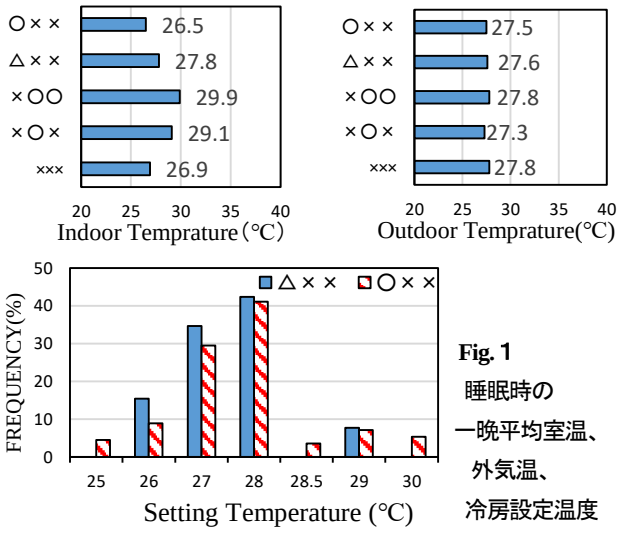

Fig. 1 睡眠時の一晩平均室温、外気温、冷房設定温度

3.3　寝室における温熱感覚と調節パターン（Fig.2）

起床時に申告した昨夜の温熱感覚は、○××と△××が×○○と×○×より、○××は△××より、「涼しい」。冷房使用が通風利用より、冷房全時間使用が冷房一時使用より、「涼しい」側にある。

○××、△××、×○×は「快適」が多く、×○○は「やや不快」が多い。また×○×は「我慢できた」が多く、×○○は「我慢できない時があった」が多い。通風に扇風機を併用する場合、快適感や受容度がよくないといえる。

4. 住戸属性と調節パターン

4.1　住戸の基本属性と調節パターン（Fig.3）

住戸面積は×○×が狭く、居住階に顕著な差はない。方位は○××と△××に東が、×○○と×○×は西が多い。居住人数は○××2.9 人、△××2.4 人、×○○と×○×2.0 人である。東向き住戸が冷房を使用し、西向き住戸が通風を利用する傾向がある。また、住戸が狭く居住人数が多い住戸が冷房を使用する傾向がある。

4.2 住戸の住環境主観評価と調節パターン（Fig.4）

風通しは○××が△××より「よい」が多く、×○×が×○○より「よい」が多く「悪い」が少なく、×○×が最もよい。冷房全時間使用住戸が一時使用住戸より風通し「よい」、通風のみの住戸が通風に扇風機を併用する住戸より風通し「よい」と評価する傾向がある。

結露は○××に「よく発生する」がにおいは×○○に「こもりにくい」が多い。カビは○××と△××が×○○と×○×より「発生しやすい」。全時間冷房使用住戸が

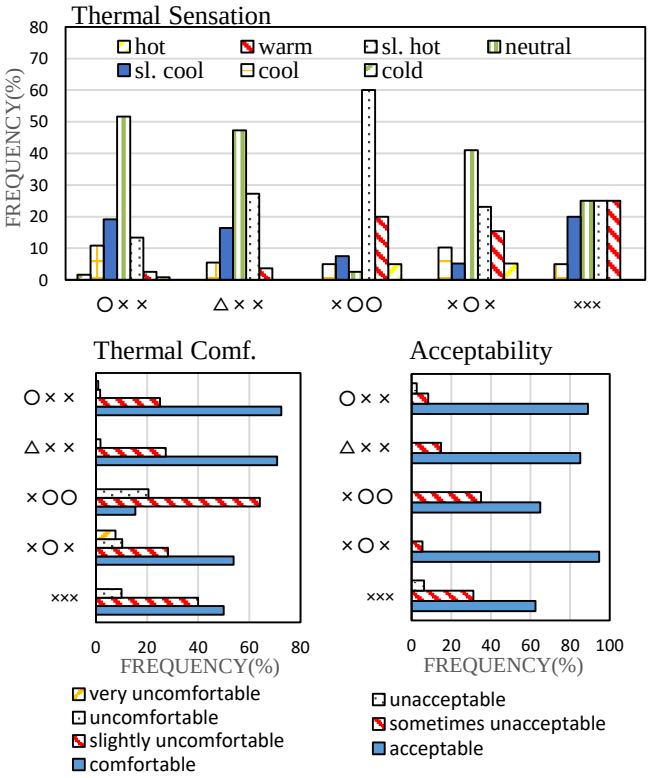

Fig.2　昨夜の寝室における温熱感覚

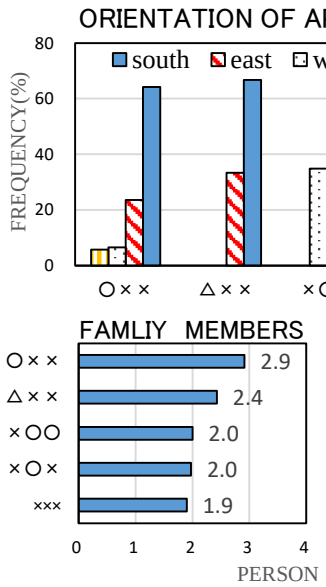

Fig.3
住戸の方位、居住人数と調節パターン

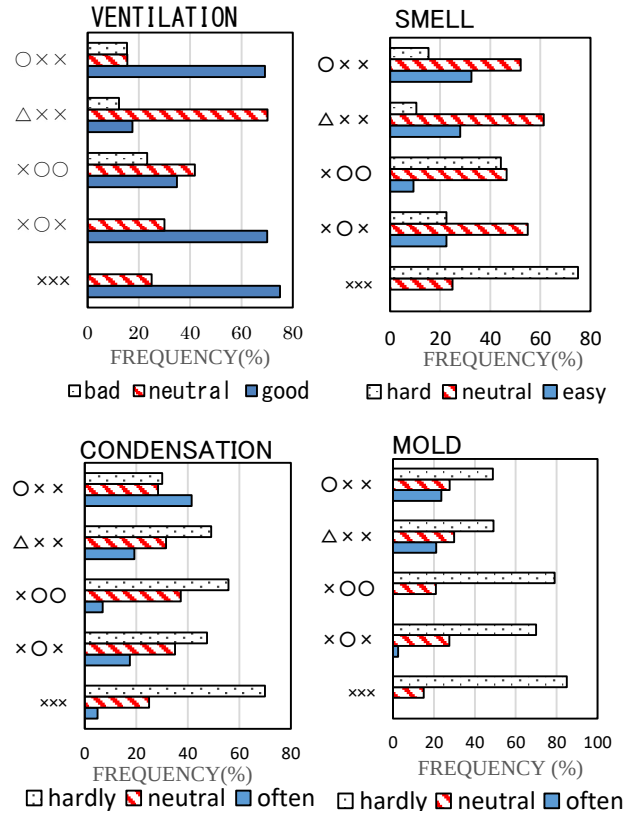

Fig.4　住戸の住環境主観評価と調節パターン（続く）

結露、におい、カビが発生しやすいと評価する傾向がある。

日射熱は○××と△××に「わずらわしくない」が多く、×○○が×○×より「わずらわしい」が少ない。日射熱は、冷房を使わない住戸が使う住戸より「わずらわしい」、通風のみの住戸が通風に扇風機を併用する住戸より「わずらわしい」と評価する。

日差しは○××が△××より「まぶしい」。冷房全時間使用住戸が一時使用住戸より日差しが「まぶしい」と評価する。

外の騒音は○××と△××が×○○と×○×より「うるさい」が多い。隣戸や上下階の騒音は○××と△××が×○○と×○×より「うるさい」が多く「静か」が少ない。冷房使用住戸が外や棟内の騒音を「うるさい」と評価する傾向がある。

防犯は○××と△××が×○○と×○×より「気をつけている」が多く「あまり気にしていない」が少ない。冷房使用住戸が防犯に「気をつけている」、通風利用住戸が「気にしていない」。

住環境の全般的満足度は○××が△××より「満足」が多く、×○○が×○×より「満足」が少ない。冷房全時間使用住戸が一時使用住戸より住環境に「満足」で、通風のみの住戸が通風に扇風機を併用する住戸より住環境に「満足」である。

5 寝室属性と調節パターン（Fig.5～6）

冷房使用の寝室には南向きが多く、通風利用の寝室には北向きが多い。

冷房全時間使用の寝室が一時使用の寝室より、風通しが「よい」。また、通風のみの寝室が通風に扇風機を併用する寝室より、風通しが「よい」と評価する。

冷房使用の寝室は冷房が「効きやすい」、通風利用の寝室が「効きにくい」と評価する。

冷房全時間使用の寝室が冷房一時使用の寝室より、結露「よく発生」、におい「こもりやすい」が多い。通風のみの寝室が通風に扇風機を併用する寝室より、結露「ほとんどない」が多くにおい「こもりにくい」が少ない。冷房使用の寝室が通風利用の寝室よりカビが「発生しやすい」。

冷房全時間使用の寝室が一時使用の寝室より、日射熱が「わずらわしい」。

外のや寝室外の騒音については、冷房使用の寝室が「うるさい」、通風利用の寝室が「普通」と評価する。防犯については、冷房一時使用の寝室が「気をつけている」が多く「あまり気にしていない」が最も少ない。通風利用のみの寝室が防犯を「あまり気にしていない」が多い。

冷房使用の寝室が寝室に「満足」が多く、通風利用の寝室が「やや不満」が多い。

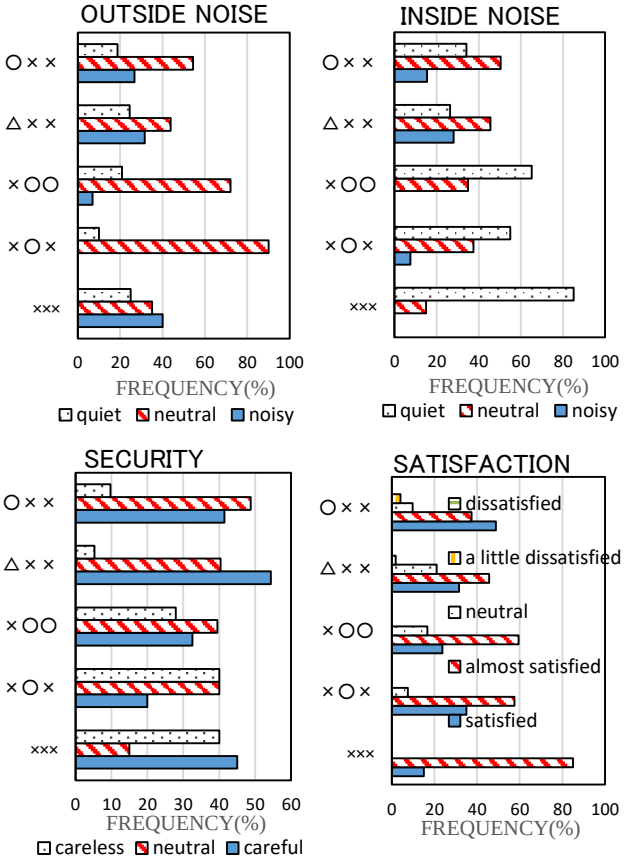

Fig.4　住戸の住環境主観評価と調節パターン

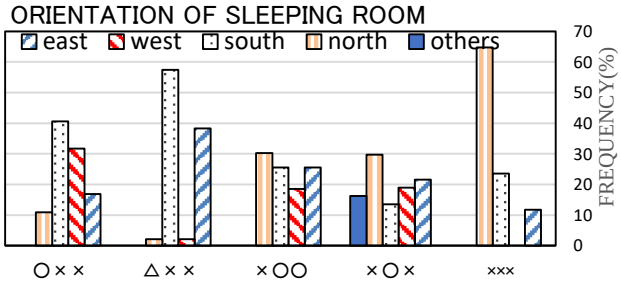

Fig.5　寝室の方位と調節パターン

6. 寝室のエアコンの属性と調節パターン（Fig.7）

エアコン使用年数の平均は○××が 6.7 年、△××が 5.3 年、×○○が 5.2 年、×○×が 6.8 年で、全時間冷房使用と全時間通風利用が長い。

エアコン満足度は×○○が「ほぼ満足」が多く、×○×が「満足」が多い。調節パターンは日々の実態でありエアコン満足度は「この夏」の評価を回答しているが、冷房全時間使用や冷房一時使用よりも全時間通風利用や全時間通風に扇風機併用のほうがエアコンに満足と回答する傾向がある。

冷房使用の場合のエアコンからの気流の当て方は、冷房全時間使用で全員が直接身体に当てないが、冷房一時使用には「直接身体に当てる」もある。

7. まとめ

大阪の集合住宅 63 戸を対象に、盛夏期の睡眠に関する温熱環境測定と申告調査を実施し、睡眠時における温熱環境調節パターンと、住戸・寝室・エアコン属性との関係を分析した結果、1)東向き住戸が冷房使用し西向き住戸が通風利用、南向き寝室が冷房使用し北向き寝室が通風利用、2)狭い住戸、居住人数が多い住戸が冷房使用、3)全時間冷房使用する住戸や寝室は結露、におい、カビの問題がある、4)冷房使用住戸や寝室は騒音がうるさい、5)冷房使用の住戸・寝室は防犯を気にしている、6)通風に扇風機併用が通風のみより寝室満足度が低い、7)冷房使用の寝室が通風利用の寝室よりエアコン満足度が高い、等の傾向を明らかにした。

参 考 文 献

1) 橘ら：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, 2017 年

2) 山本ら：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, pp. 401-409, 1999 年

3) 山形ら：盛夏季における就寝時からおよび起床時までの寝室温熱環境の変化と温熱感覚や睡眠の質との関係空･衛近畿論文集, 47, 2018 年投稿中

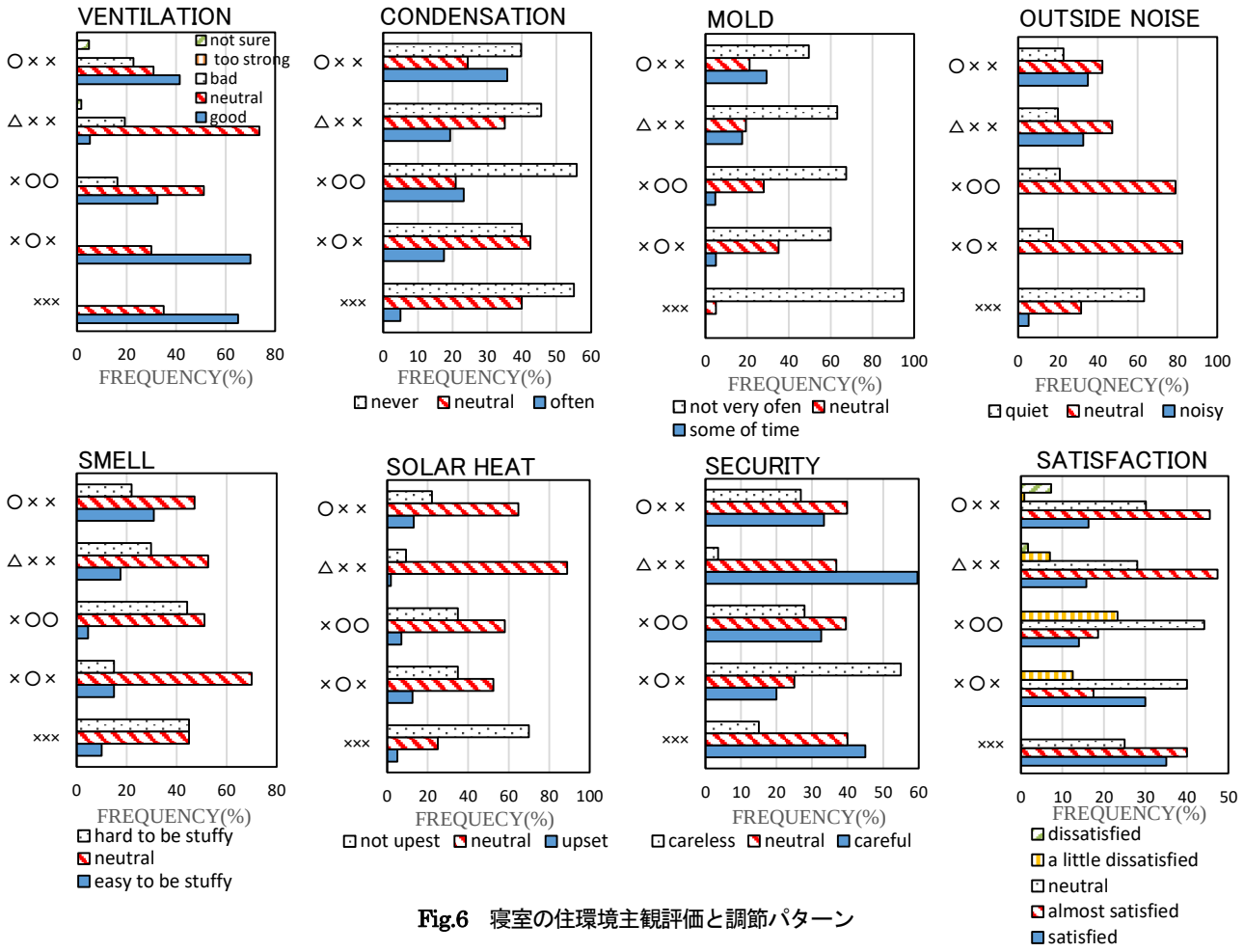

Fig.6　寝室の住環境主観評価と調節パターン

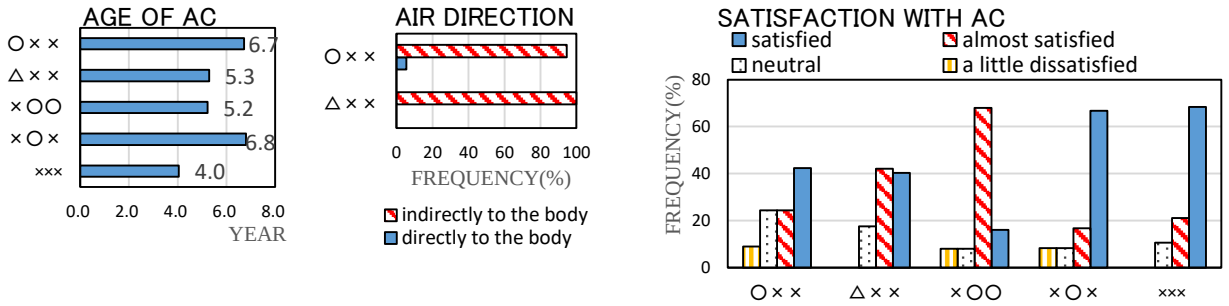

Fig.7　エアコン使用年数、エアコン風向、およびエアコン満足度と調節パターン