

夏季における睡眠の質と体質の関係に冷房使用が及ぼす影響

-暑さ耐性, 発汗傾向, 冷え性-

Effects of Air-Conditioner use on the relation between constitution and sleep quality during summer

- Heat tolerance, perspiration tendency and bad circulation -

学生会員 ○中山 裕介 (大阪市立大学) 正会員 梅宮 典子 (大阪市立大学)

非会員 新井 潤一郎(ダイキン工業) 正会員 小林 知広(大阪市立大学) 学生会員 橘 良樹(大阪市立大学)

*¹ Yusuke NAKAYAMA *¹ Noriko UMEMIYA

*² Jun-ichiro ARAI *¹ Tomohiro KOBAYASHI *¹ Yoshiki TACHIBANA

*¹ Osaka City University *² Daikin Industries, Ltd

1-1) Frequency of AC-use is effected by heat tolerance, and setting temperature of AC is effected by bad circulation. 1-2) When heat tolerance is strong, frequency of AC-use is low and thermal sensation is hot side. 2-1) Drowsiness When Waking Factor (DWW-F) and Falling Asleep, Maintaining Sleep Factor (FM-F) are effected by heat tolerance. DWW-F and FM-F, Fatigue Recovery Factor (FR-F) are effected by bad circulation. Sleep quality is not effected by perspiration tendency. 2-2) When frequency of AC-use is high, the relation between heat tolerance and FM-F or FR-F is weak, and the relation between bad circulation and DWW-F or FR-F is strong. 2-3) When frequency of AC-use is high, FM-F of subjects heat tolerance is weak is high, and FR-F of subject having bad circulation is low.

1. はじめに

夏季の睡眠時の冷房使用は、必ずしも温熱感覚や睡眠の質の向上に繋がらない可能性が指摘されている¹⁾²⁾。著者らは既報³⁾において、入眠や睡眠維持、疲労回復などの睡眠の質と住戸の断熱性や日射遮蔽性能との関係に着目し、睡眠の質のうち 1-1)入眠・睡眠維持が日射の煩わしさによって妨げられ、1-2)疲労回復が暖冷房の効きやすさに関係があり、冷房使用によって 2-1)日射遮蔽性能を補い入眠・睡眠維持が向上し、2-2)断熱性が低い住戸では冷房が効かず疲労回復が妨げられる可能性を示した。

本報では、居住者の体質と夏季の睡眠の関係に着目して、1)夏季の睡眠の質と温熱感覚や、2)冷房使用頻度と冷房設定温度の体質による違いを明らかにすることを目的とし、1)体質と冷房使用および温冷感との関係、2)体質と睡眠の質の関係に冷房使用が及ぼす影響を分析したので報告する。

2. 方法

2.1 調査の概要 調査方法は既報⁴⁾と同じで、2012 年 9 月に大阪の集合住宅を対象に、体質や冷房使用、住戸性能や8月の睡眠状況などに関する調査票を 3031 通配布し 362 通を回収した。睡眠の質は 4 段階 5 因子 16 尺度の OSA 睡眠調査⁵⁾の因子得点で評価する。因子得点が高いほど睡眠の質が高い。本報は 5 因子のうち、夏季の温熱環境や冷房使用に影響を受けると考えられる起床時眠気、入眠・睡眠維持、疲労回復に関する 3 因子の得点を分析する。体質は、暑さ耐性(暑さに強い)、発汗傾向(汗

かきか)、および冷え性(冷え性)の各 3 段階を扱う。

2.2 分析対象 平日の在宅時間の分布を Fig.1 に示す。既報³⁾と同じく、このうち 12 時間以上の 256 名を分析対象とする。平均年齢は 52.8 歳(Fig.2)、女性は 59.8%で、平均在宅時間は 16.3 時間である。OSA 因子別の平均値±標準偏差は、起床時眠気 45.9±8.9 点、入眠・睡眠維持 43.0±8.8 点、疲労回復 45.1±8.2 点である。点数分布を Fig.3 に示す。5 段階評価の睡眠時冷房使用頻度を Fig.4 に示す。以下、「非常によく使う」「よく使う」を U、「たまに使う」「ほとんど使わない」「エアコンがない」を NU とする。

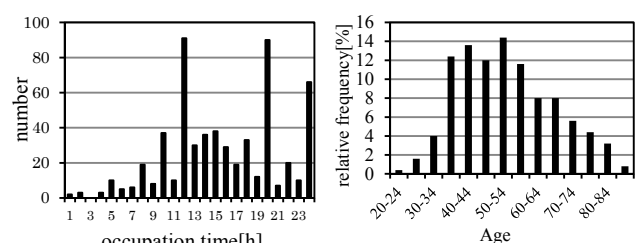


Fig.1 Occupation time

Fig.2 Age distribution

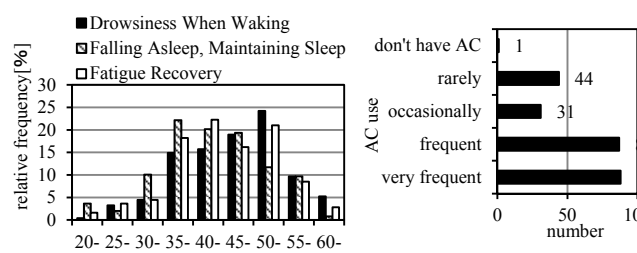


Fig.3 Factor score distribution

Fig.4 Frequency of AC use during sleeping

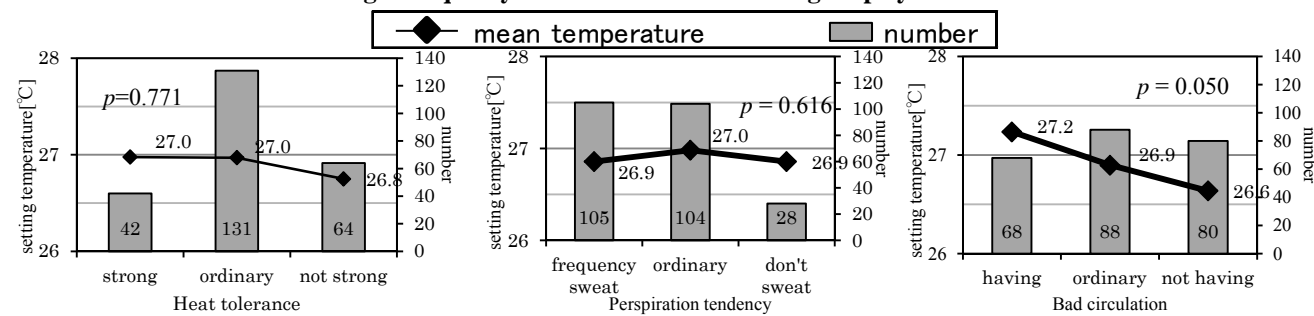
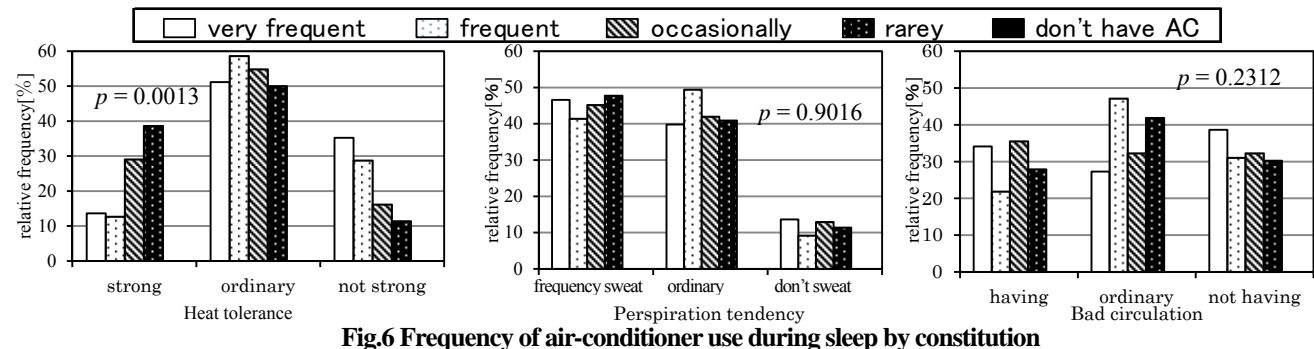
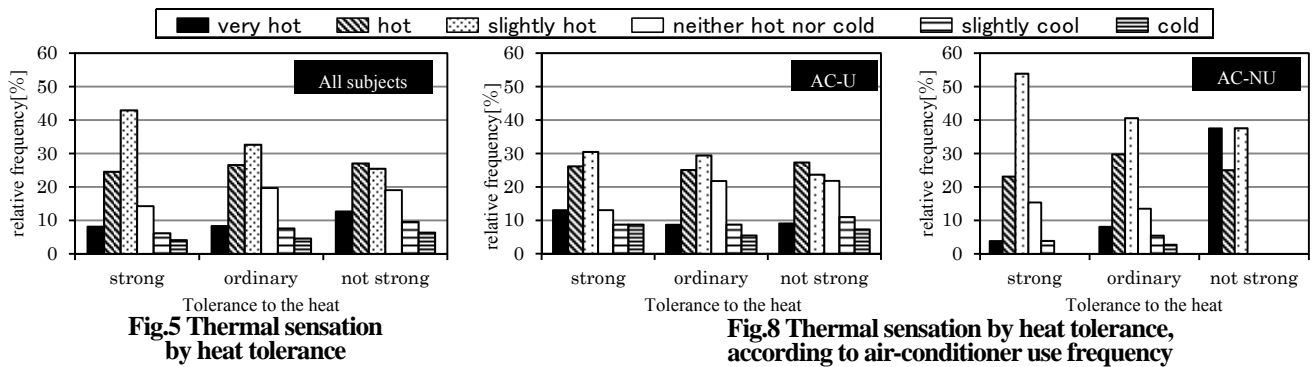


Fig.7 Setting temperature of the bedroom air-conditioner by constitution

3. 温冷感と体質

3.1 温冷感と体質

3.1.1 温冷感と暑さ耐性 (Fig.5) 「非常に暑い」～「やや暑い」の割合は、暑さに「強い」で75.5%、「人並み」で67.4%、「弱い」で65.1%であり、暑さに強いほうが暑い側の申告が多い。発汗傾向や冷え性は温冷感と関係がない。

3.2 冷房使用と体質 (Fig.6)

3.2.1 冷房使用頻度 暑さ耐性は、NUのうち33.8%が「強い」、52.4%が「人並み」、13.7%が「弱い」、Uのうち13.1%が「強い」、54.9%が「人並み」、32%が「弱い」で、暑さ耐性と冷房使用頻度は関係があり、暑さに強いと使用頻度が低く、暑さに弱いと使用頻度が高い($p=0.001$)。一方、発汗傾向や冷え性は冷房使用頻度と関係がない($p=0.901$, 0.231)。

3.2.2 冷房設定温度 冷房設定温度は下限と上限を尋ねた。平均下限温度は26.9°Cである。Fig.7に示すように冷え性「ある」27.2°C、冷え性「ない」26.6°Cで、冷え性のほうが下限設定温度が高い($p=0.050$)。暑さ耐性や発汗傾向は冷房設定温度と関係がない($p=0.771$, 0.616)。また、

設定温度上限値に体質による差はない。

3.3 温冷感と暑さ耐性 温冷感と暑さ耐性の関係を、UとNU別にFig.8に示す。Uでは温冷感は暑さ耐性による差がないが、NUでは暑さに「弱い」場合に「非常に暑い」が多く、暑さに「強い」や「人並み」の場合に涼しい側の申告が少ない。暑さに弱くても冷房使用頻度が高いと温冷感は暑さに「強い」や「人並み」と差がない、暑さに強くても冷房使用頻度が低いと暑い、といえる。

4. 睡眠の質と体質 (Fig.9)

4.1 暑さ耐性 入眠・睡眠維持の平均値は、暑さに「強い」42.4、「人並み」44.5、「弱い」40.6で、暑さ耐性による差があるが($p=0.024$)、「人並み」の平均値が最も高い。起床時眠気と疲労回復の平均値には、暑さ耐性による差がない($p=0.367$, 0.261)。

4.2 発汗傾向 3因子とも、因子得点の平均値に発汗傾向による差がない($p=0.498$, 0.945, 0.789)。発汗傾向は睡眠の質と関係がないといえる。

4.3 冷え性 冷え性別の平均値は、起床時眠気は、冷え性「ある」43.6、「ない」47.1、入眠・睡眠維持は、冷え性「ある」41.6、「ない」45.5、疲労回復は冷

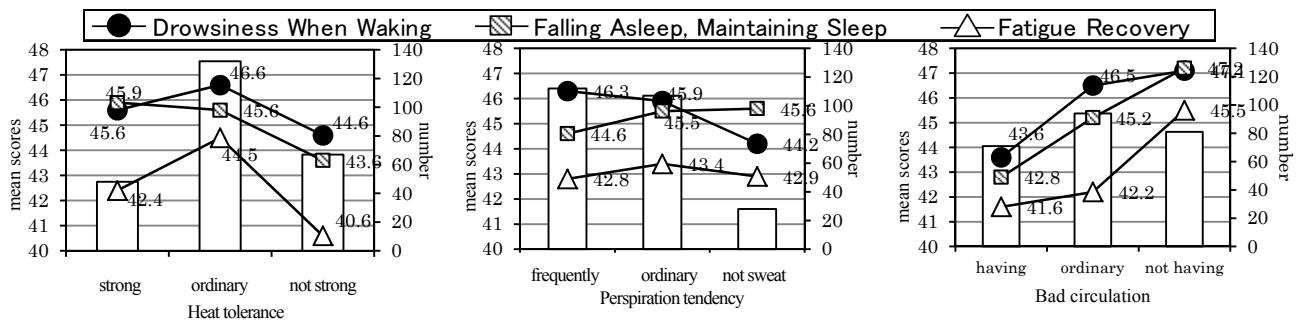


Fig.9 Sleep quality by constitution

性「ある」42.8、「ない」47.2で、3因子ともに冷え性ほど有意に低い($p=0.048, 0.012, 0.010$)。

5. 体質と睡眠の質の関係に冷房使用が及ぼす影響

5.1 暑さ耐性と睡眠の質(Fig.12)

5.1.1 起床時眠気 NUとUともに、起床時眠気の平均値に暑さ耐性による差はない($p=0.511, 0.685$)。また暑さ耐性「強い」「人並み」「弱い」のいずれにおいても、起床時眠気の平均値にNUとUの間で差はない($p=0.974, 0.928, 0.511$)。冷房使用頻度に関わらず、起床時眠気には暑さ耐性による差がない、といえる。

5.1.2 入眠・睡眠維持 NUでは暑さに「強い」42.4、「人並み」44.5、「弱い」36.9で、入眠・睡眠維持の平均値に差がある($p=0.026$)。一方Uでは暑さ耐性によって入眠・睡眠維持の平均値に差はない($p=0.259$)。また、暑さに「強い」や「人並み」の場合はNUとUのあいだに入眠・睡眠維持の平均値に差がないが($p=0.909, 0.841$)、暑さに「弱い」場合はUがNUよりも4.5点高い($p=0.087$)。冷房頻度が高い場合、入眠・睡眠維持には暑さ耐性による差がない、また、暑さに弱い場合は冷房使用頻度が高いほうが入眠や睡眠維持がいい、といえる。

5.1.3 疲労回復 NUでは疲労回復の平均値は暑さに「強い」48.5、「弱い」42.2で、暑さに弱いほど疲労回復の平均値が低い($p=0.078$)。一方Uは暑さ耐性によって疲労回復の平均値に差はない($p=0.589$)。また、暑さ耐性が「人並み」や「弱い」ではNUとUのあいだで疲労回復の平均値に差がないが($p=0.372, 0.672$)、暑さに「強い」場合は、UがNUより5.7点低い($p=0.045$)。冷房使用頻度が高い場合、疲労回復には暑さ耐性による差がない、また、暑さに強い場合は冷房使用頻度が低いほうが疲労回復がいい、といえる。

5.2 発汗傾向と睡眠の質(Fig.13)

5.2.1 起床時眠気 NUとUともに、起床時眠気には発汗傾向による平均値の差はない($p=0.428, 0.568$)。また、汗を「よくかく」「人並み」「かかない」いずれもNUとUのあいだで起床時眠気の平均値に差がない($p=0.629, 0.313, 0.432$)。冷房使用頻度に関わらず、起床時眠気には発汗傾向による差がない、といえる。

5.2.2 入眠・睡眠維持 NUとUともに、入眠・睡眠維

持には発汗傾向による平均値の差はない($p=0.924, 0.996$)。また、発汗頻度が「よくかく」「人並み」「かかない」いずれの場合もNUとUのあいだで平均値に差がない($p=0.778, 0.325, 0.808$)。冷房使用頻度に関わらず、入眠・睡眠維持には発汗傾向による差がない、といえる。

5.2.3 疲労回復 NUとUともに、疲労回復には発汗傾向による平均値の差はない($p=0.880, 0.572$)。また、発汗頻度が「人並み」「かかない」ではNとNUのあいだで平均値に差がないが($p=0.261, 0.866$)、「よくかく」では、UがNUより疲労回復の平均値が3.0点低い($p=0.073$)。冷房使用頻度に関わらず、疲労回復には発汗頻度による差がない、しかし汗をよくかく場合は冷房使用頻度が低いほうが疲労回復がいい、といえる。

5.3 冷え性と睡眠の質(Fig.14)

5.3.1 起床時眠気 NUは、起床時眠気には冷え性傾向による平均値の差がない($p=0.935$)。Uでは、冷え性傾向が「ある」42.9、「ない」47.8で、冷え性のほうが起床時眠気の平均値が低い($p=0.010$)。また、冷え性傾向が「人並み」や「ない」の場合は、NUとUのあいだで起床時眠気に差がないが($p=0.805, 0.348$)、冷え性の場合UがNUより起床時眠気が2.5低い。冷房使用頻度が高い場合、冷え性のほうが起床時眠気がある、また、冷え性の場合冷房使用頻度が高いほうが起床時眠気がある、といえる。

5.3.2 入眠・睡眠維持 NUでは冷え性によって入眠・睡眠維持の平均値に差はない($p=0.155$)。Uでは、冷え性「ある」40.5、「ない」45.4で差がある($p=0.013$)。また冷え性「ない」「人並み」の場合はNUとUのあいだで入眠・睡眠維持の平均値に差がないが($p=0.649, 0.456$)、「ある」の場合はUがNUより3.4低い($p=0.082$)。冷房使用程度が高い場合、冷え性のほうが入眠・睡眠維持がわるい、また、冷え性の場合、冷房使用頻度が高いほうが入眠・睡眠維持がわるい、といえる。

5.3.3 疲労回復 NUでは冷え性「ある」と「ない」では疲労回復に差がない($p=0.155$)。Uでは冷え性「ある」42.1、「ない」46.6で差がある($p=0.040$)。また冷え性傾向が「ある」「人並み」「ない」のいずれの場合でも、NUとUのあいだで疲労回復の平均値に差がない($p=0.292$ 、

0.208, 0.258)。冷房使用頻度が低い場合には疲労回復には冷え性による差がないが、冷房使用程度が高い場合には冷え性のほうが疲労回復がわるい。

7. おわりに

夏季の睡眠の質と温熱感覚や、冷房使用頻度と冷房設定温度の体質による違いを明らかにすることを目的とし、大阪市の集合住宅で在宅時間が12時間以上の居住者256名を対象に分析し以下を明らかにした。1-1)暑さ耐性によって冷房使用頻度に差があり、冷え性によって冷房設定温度に差がある。1-2)暑さに強い場合、冷房使用頻度は低く温冷感暑い。暑さに弱く冷房を使用する場合のほうが暑さに強く冷房を使用しない場合より温冷感を涼しく申告する。2-1)入眠・睡眠維持や疲労回復は暑さ耐性によって差がある。起床時眠気や入眠・睡眠維持、疲労回復は冷え性傾向によって差がある。睡眠の質は発汗

傾向とは関係がない。2-2)冷房使用頻度が高い回答者は、暑さ耐性と入眠・睡眠維持、疲労回復の関係は弱く、冷え性傾向と起床時眠気、入眠・睡眠維持、疲労回復の関係は強い。また、2-3)冷房使用頻度が高い場合、暑さに弱い回答者は入眠・睡眠維持が良く、冷え性の回答者は起床時眠気と入眠・睡眠維持が悪い。2-4)暑さに強い、または汗を頻繁にかく回答者は、冷房を使わない場合に疲労回復が良い。

参考文献

- 1) 久保ら: 夏期と冬期における高齢者の睡眠と寝室 寝床環境に関するアンケート調査, pp105-108, 2002年, 2) 石丸ら: 夏季の都市部での睡眠温熱環境に関する実態調査, 日本生気象学会誌, 46(3), S41, 2009年, 3) 中山ら: 冷房使用が睡眠の質に及ぼす影響, 空・衛近畿論文集, 44, pp.181-184, 2015年, 4) 坂根ら: 夏季における睡眠の質に影響する居住環境因子, 空・衛近畿論文集, 43, pp.261-264, 2014年, 5) 山本ら: 中高年・高齢者を対象とした OSA 睡眠調査票(MA 版)の開発と標準化, 脳と精神の医学, 10, pp.401-409, 1999年, 6) 橋ら: 夏季の寝室における冷房使用頻度と温熱感覚や睡眠の質との関係, 空気調和・衛生工学会, 投稿中

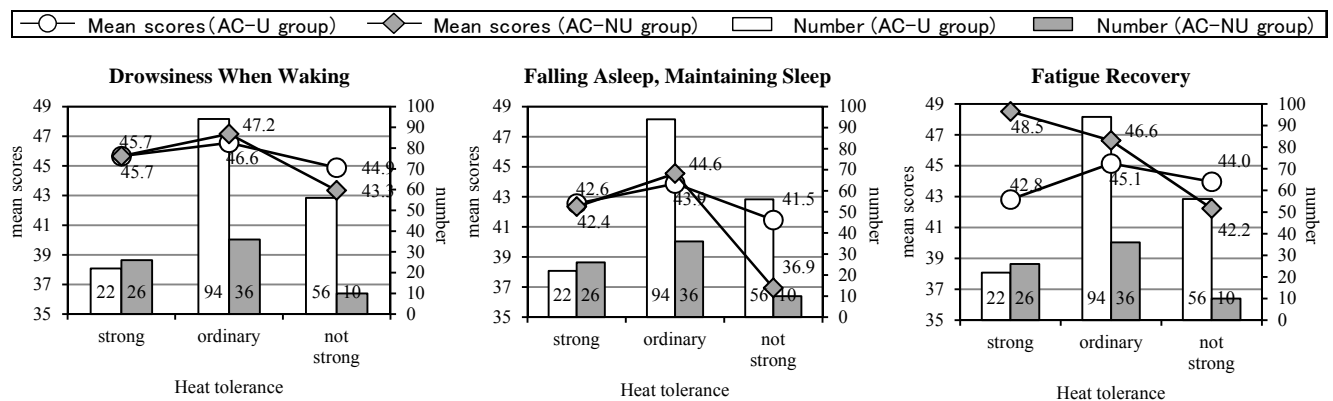


Fig.10 Sleep quality by heat tolerance, according to air-conditioner use frequency

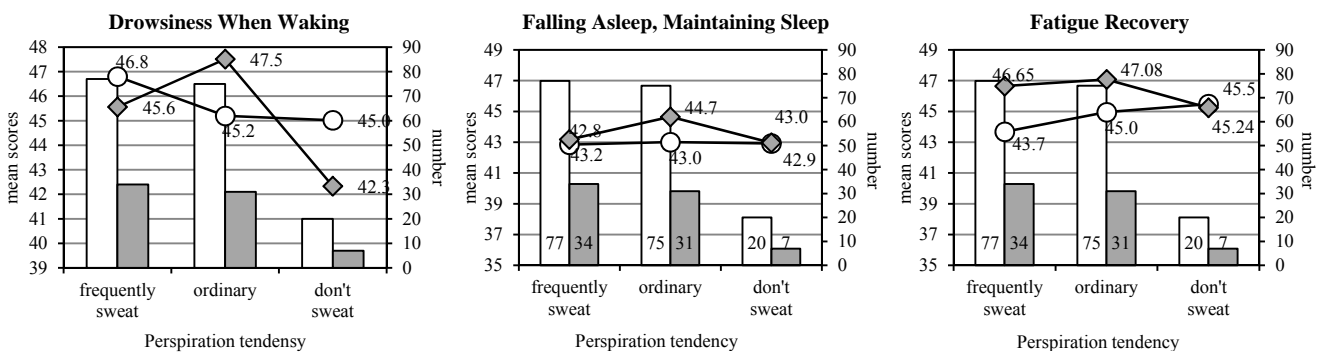


Fig.11 Sleep quality by perspiration tendency, according to air-conditioner use frequency

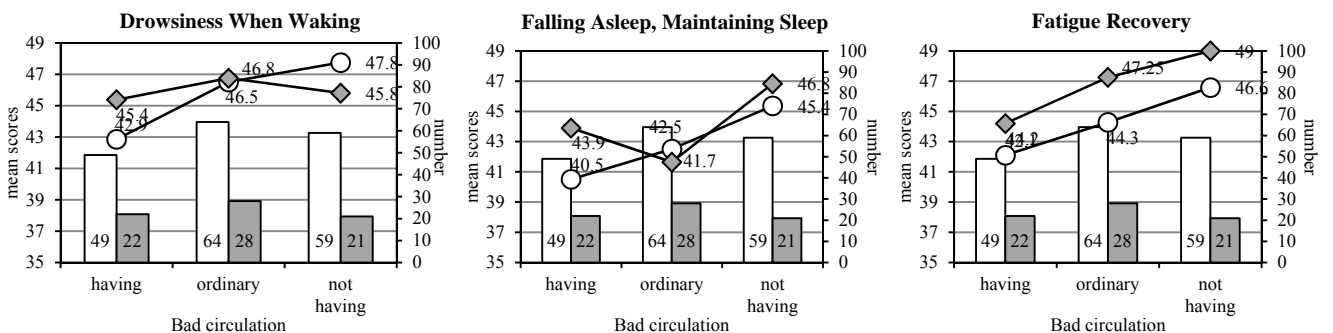


Fig.12 Sleep quality by bad circulation, according to air-conditioner use frequency