

博士論文

夏季の居住環境と睡眠に関する研究

平成 25 年度

筑波大学大学院人間総合科学研究科

ヒューマン・ケア科学専攻

萱場 桃子

筑波大学

目次

第1章 はじめに：睡眠研究の動向と本研究の背景.....	1
1. 睡眠を支援することの意義.....	1
2. 睡眠に影響を及ぼす要因.....	2
3. 日本人の睡眠.....	7
4. 日本における夏季の温熱・光環境と睡眠.....	9
文献.....	10
第2章 研究1：夏季の居住環境と主観的な睡眠状況に関する調査.....	19
1. 目的.....	19
2. 方法と対象.....	19
3. 結果.....	24
4. 考察.....	37
5. 結論.....	40
文献.....	40
付録.....	42
第3章 研究2：夏季における高齢者の夜間のエアコン使用に関する研究.....	48
1. 目的.....	48
2. 方法と対象.....	48
3. 結果.....	50
4. 考察.....	60
5. 結論.....	62
文献.....	63
付録.....	65
第4章 総括.....	67
謝辞.....	69

参考論文 70

第1章 はじめに：睡眠研究の動向と本研究の背景

1. 睡眠を支援することの意義

睡眠は生活を営む上で必要であり、健康の維持また増進に欠かせない。現代社会では、多くの人が睡眠不足や夜型生活などの睡眠習慣、また、不眠症や睡眠時無呼吸症候群などの睡眠障害を抱えており、日本人の睡眠時間は過去 20 年間にわたり減少を続けている[1]。特に、平日の 40・50 代の睡眠時間は 6 時間と短い[2]。睡眠不足や睡眠障害は心身の健康にも大きく影響する。既存の疫学研究では、短時間の睡眠が肥満[3-5]、糖尿病などの内分泌疾患[6-8]、心疾患[9, 10]、高血圧[11-13]、動脈硬化[14]、脳血管障害[15, 16]の発症のリスク因子であることや高い死亡率[17-19]と関連があることが明らかにされている。睡眠不足が代謝疾患や肥満の発症、食欲に影響する機序としては、ホルモンの関与が考えられる。食事と睡眠は協調しており、摂食を促すホルモンであるグレリンは覚醒を促し、満腹感をもたらすレプチンやインスリンは睡眠を促す[20]。短時間睡眠がグレリンの分泌増加やレプチンの分泌低下を引き起こすことが実証されている[21]。また、睡眠不足が循環器疾患の発症につながる機序については、交感神経系の睡眠中の過剰亢進を促し、循環器系全般に影響を及ぼすことが原因と考えられている[22]。

睡眠不足や睡眠障害は疲労感[23]やストレス[24]、うつや気分障害などの精神疾患[25-27]とも相互に関連しており、認知機能やパフォーマンスの低下[28]にも大きく影響する。1979 年のスリーマイル島の原発事故や 1986 年のチェルノブイリの原発事故、スペースシャトル・チャレンジャー号の爆発事故、1989 年の原油流出事故はいずれも職員の睡眠不足による居眠りが関係しているといわれている[22, 29, 30]。認知機能やパフォーマンスの低下は、交通事故や産業事故を引き起す恐れもあり、健康維持のみならず事故防止や生産性の向上という点からも十分な量・質の睡眠を確保することは重要である。

2. 睡眠に影響を及ぼす要因

(1) 身体特性と社会的要因

年齢により、睡眠の量や質は変化する。健常人の脳波で確認された夜間の睡眠時間を年代ごとに示したメタアナリシス研究[31]によると、10歳までの子どもは睡眠時間が8時間を超えているが、年齢が上がるにつれ徐々に睡眠時間は減少し、85歳では5.3時間であった。また、この研究では、睡眠時間だけでなく、年齢により睡眠構築も異なることが示されている。若年者では睡眠初期に深睡眠が多くみられるが、年齢が上がるとともに深睡眠は減少し浅い眠りが増え、中途覚醒が増加し睡眠が分断される。高齢者では不眠症の有病割合が高いこと、早朝覚醒が増加することも数々の疫学研究や実験研究で確認されている[32-39]。高齢者では概日リズムの位相が前進することやリズムの振幅が小さくなることが知られており、それにより中途覚醒や早朝覚醒が増加する。また、疼痛や掻痒感、夜間頻尿を伴う疾患は不眠を引き起こすが、高齢者では様々な疾患の有病割合が高いため、健康状態が睡眠に影響を及ぼすこともある。高齢者では退職や家族との離別などに伴いライフスタイルも変化し、不安やストレスといった心理的要因、また、日中自宅で過ごすことによる活動量の低下や昼寝できる時間の増加なども睡眠に影響する可能性がある。このように、高齢者の睡眠が変化する要因としては、睡眠を維持する機能や生体リズム機構の老化、健康状態、ライフスタイルの変化が挙げられる。

睡眠には性差もみられる。不眠症の疫学研究を対象にメタアナリシスを行った研究[40]では、女性の不眠症のリスク比は男性より1.41倍であることが報告されている。日本での疫学調査[32]でも、入眠困難や睡眠維持困難の有病割合および睡眠薬の内服割合は男性よりも女性の方が高かった。女性では性周期の影響を受けることも知られており、黄体期では卵胞期に比べプロゲステロン値の上昇や夜間の深部体温の上昇、深部体温の概日リズムの低下、レム睡眠の減少などが起こる[41]。また、健常女性の深睡眠には性周期による違いはみられないが、経口避妊薬を服用している女性の深睡眠は少ないことが知られており、性ホルモンが睡眠に影響を及ぼすことが示唆されている[42]。不眠症

や睡眠に関する問題の有訴者は女性の方が多いが、実際に睡眠脳波を測定してみると男性の方が深睡眠は少なく加齢効果が早く現れるのではないかという指摘もある[43]。地域高齢者の日中の眠気について調べた研究[44, 45]では、女性より男性の方が日中活動中の眠気が強いという結果であり、また、睡眠時無呼吸症候群は男性に多いこと[46]や前立腺肥大による夜間頻尿により睡眠が中断されること[47]を考えると、男性特有の睡眠問題も存在する。性別により、睡眠と関連がみられる要因も異なる。婚姻状況や就業状況と睡眠との関連をみると、男性では既婚者に比べて離婚や別居している者で中途覚醒のリスクが高く、女性では既婚者に比べて死別した者で入眠困難と中途覚醒のリスクが高い、また、就業していない女性では入眠困難と中途覚醒のリスクが高いという結果であった[32]。男女別には分けていないが、非就業者は不眠症や入眠困難のリスクが高いという同様の調査結果も報告されており、睡眠には社会的な要因も影響を及ぼす[34]。

(2) 心身の健康状態

夜間頻尿や疼痛、搔痒感などの症状を伴う身体疾患や不安やストレスといった精神面での問題も睡眠に影響を及ぼす要因となる。「主観的な健康状態が悪い」、「精神的ストレスがある」、「ストレスに適応できていない」と回答した者は、不眠症・入眠困難・中途覚醒・早朝覚醒のいずれにおいても高いリスクがあることが報告されている[34]。日本人の睡眠とうつ状態との関連性について検討した先行研究では、うつ状態と入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒、日中の過剰な眠気が独立してうつ状態と関連があること、睡眠時間が短い群と長い群では中間群(6~7 時間)に比べてうつ状態のオッズ比が高く睡眠時間とうつ状態の間には U 字型の関連性が存在すること、自覚的睡眠充足度とうつ状態の間には直線的反比例の関連性があることなどが明らかにされている[48]。不眠とうつについては、不眠がうつを引き起こし、うつが不眠をもたらすという双方向の関連性があるとも指摘されている[49]。身体的また精神的疾患そのものが不眠を引き起こすだけでなく、治療のための薬剤や物質誘発性の不眠についても睡眠障害国際分類(ICSD)

や精神障害の診断と統計の手引き(DSM)に明記されている。不眠をきたす可能性のある薬剤としては、一部の抗うつ薬や抗精神病薬、抗てんかん薬、高圧薬、高脂血症薬、抗パーキンソン病薬、気管支拡張薬、コルチコステロイドなどがある[50]。

(3) 生活習慣

食事や飲酒、喫煙、運動などの生活習慣と睡眠に関する先行研究も数多く行われている。

食習慣については、女性において就寝前のカロリー摂取量と入眠潜時に正の相関があることや就寝前のカロリー摂取量と睡眠効率に負の相関があること、男女ともに就寝前の食事摂取が睡眠に負の影響を与えることが報告されており[51]、夜食を食べる習慣がある者や夕食を遅い時間帯に摂取する習慣がある者では睡眠の質に影響を及ぼしている可能性がある。睡眠に直接影響を及ぼす食品成分としては、コーヒーやお茶に含まれるカフェインが眠気を促すアデノシンの受容体に結合し覚醒を維持させること[52]や牛乳などに含まれるトリプトファンが代謝の結果セロトニンやメラトニンになり眠気を誘発することが一般的に知られている[53]。食事と睡眠については、摂食を促すホルモンであるグレリンは覚醒を促し、満腹感をもたらすレプチンやインスリンは睡眠を促す[20]というように、食事や睡眠に関わる調節因子を共有しており、食事や食習慣は睡眠を考えるうえで重要な要因である。

飲酒習慣も睡眠に影響を及ぼす。アルコールは脳の機能に抑制的に作用する。そのため、就寝前のアルコール摂取(寝酒)は入眠潜時を短縮させ、睡眠前半の深睡眠の増加、レム睡眠の減少を引き起こし入眠に促進的な働きをする[54]。しかし、アルコールは代謝が速く、中間代謝産物であるアセトアルデヒドの働きにより、睡眠の後半ではレム睡眠の反跳増加や stage1 の増加、中途覚醒の増加を起こし睡眠を妨げる[55, 56]。アルコールは入眠に促進的な影響を及ぼすが、連日使用すると 3 日程度で睡眠を促進する効果への耐性が形成される[57]。そのため、不眠で寝酒をする人はアルコール摂取量が増加

し、アルコール摂取量の増加は不眠をさらに悪化させるという悪循環に陥り、アルコール依存症の発症や悪化にもつながる恐れがある。飲酒は不眠症状を引き起こすだけでなく、いびきや睡眠時無呼吸症候群を増悪させるという点でも睡眠に負の影響を与えることが知られている。

喫煙習慣についても、喫煙者には短時間睡眠や入眠困難、日中の眠気、不眠感、中途覚醒、早朝覚醒の訴えが多いことが疫学調査[58, 59]で報告されており、また、喫煙の習慣がある者は非喫煙者に比べて睡眠時間が短く入眠潜時が長いことや深睡眠の減少が実験研究によって裏付けられている[60, 61]。喫煙が睡眠に影響を及ぼす機序としては、ニコチンによる覚醒作用や離脱症状が考えられているが、喫煙と不眠の間には不安やストレス、カフェイン摂取や飲酒習慣などの交絡因子が存在する可能性も指摘されているため[30]、喫煙自体の睡眠への影響は不明瞭である。

運動は睡眠に好影響を及ぼす。メタアナリシス研究によると、急性的な運動では入眠潜時の短縮や深睡眠の増加、レム潜時の延長、総睡眠時間の延長をもたらすこと、長期的な運動習慣では入眠潜時の短縮、深睡眠の増加、レム睡眠時間の短縮、総睡眠時間の延長、起床時刻の前進をもたらすことが確認されており、急性的な運動よりも運動習慣の効果量が高いという結果であった[62]。運動がこのように睡眠へ好影響を及ぼすメカニズムについて、疲労により睡眠欲求が高まることや運動時の深部体温の上昇が就寝時の深部体温効果を促進させること、心拍変動の変化が考えられており、さらに運動が習慣化すると身体組成や健康状態にも変化が起こりよく眠れるようになる[63]。

また、近年ではテレビやパソコン、携帯電話などの機器の発達により、夜間の過ごし方も変わってきた。特に、成長・発達が著しい若年者において、夜間の就床時刻が後退していることや総睡眠時間が短縮していることが問題視されている。大学生を対象にテレビの視聴時間を制限したところ、通常の生活に比べて就床時刻が前進し総睡眠時間が延長したという結果であり[64]、夜間のテレビ視聴の習慣が睡眠習慣に影響することが示唆されている。また、中高生を対象にした調査では、携帯電話を寝床に持ち込んで使

用する者も多く、消灯後の電話使用やメール使用が不眠症状や日中の眠気につながる
ことが報告されている[65]。

このように、どの年代においても、日常の過ごし方や習慣が睡眠と密接に関係してい
る。

(4) 睡眠環境

上記では、身体特性や心身の健康状態、生活習慣など睡眠に影響を及ぼす人的な要因
について述べた。人的要因だけでなく、騒音や温湿度、照度、寝室環境、寝具といった
外的環境も睡眠に影響する。

騒音と睡眠に関する研究は 20 年以上前から数多く行われており、騒音が睡眠を妨害
するという知見が得られている[66, 67]。交通騒音と睡眠に関する疫学調査では、幹線
道路の近くに住んでいる対象者の不眠症の有病割合と道路の交通騒音のレベルに関連
がみられると報告されており[68]、また、実験研究からは、40dB 以上の騒音の曝露は主
観的な影響は及ぼさないにも関わらず脳波上では深睡眠の減少やレム睡眠の減少を引
き起こすことが明らかにされた[69, 70]。軽度なレベルであっても騒音は無自覚のうち
に睡眠に影響を及ぼすため、重要な要因であると考えられる。

気温と睡眠に関する実験研究では、寒冷曝露(21℃)が睡眠を妨げること[71]や、暑熱
曝露(35℃)が 29℃の条件下に比べて中途覚醒の増加や深睡眠の減少、睡眠効率の低下を
引き起こすこと[72]が明らかになっている。同じ高湿度・高温の暑熱曝露であっても、
睡眠初期の曝露は睡眠後半より睡眠を妨げること[73]や、気流があれば睡眠は改善する
こと[74]についても知られている。上記の実験[72]では掛布団や毛布などを使用しない
という設定で行われているが、通常の睡眠では寝具を使用することがほとんどである。
寝床内気候についての実験研究も行われており、快適な衣服内気候は温度 $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿
度 $50 \pm 10\%$ 、気流 $25 \pm 15\text{cm/s}$ に保たれると快適に感じるといわれている[75]。マット
レスと布団を比較した研究[76]では、布団は寝具内の湿度を吸収することが報告されて

おり、寝具の材質によっても寝床内気候は異なる。

光の曝露も睡眠に影響を及ぼす。睡眠覚醒は恒常性(ホメオスタシス)と概日(サーカディアン)リズムの両方に司られているが、光の曝露は概日リズムの位相を変化させる。朝の光曝露は体内時計をリセットさせる役割を持ち、位相を前進させる働きがある。しかし、夕方以降に光を曝露すると、概日リズムの位相が後退する。就床時刻に近づくと睡眠関連ホルモンであるメラトニンが分泌され体温が低下し体が眠る準備に入るが、この時に光を曝露すると体がまだ日中であると錯覚し、メラトニン分泌が抑制される。そのため、夜間の高照度光や短波長光の曝露は覚醒作用をもたらし、入眠潜時の延長や入眠後の覚醒増加など、睡眠に影響を及ぼすことが実験研究により明らかになっている[77-80]。

3. 日本人の睡眠

日本人の睡眠の特徴として、まず、睡眠時間の短さが挙げられる。OECD 加盟 18 か国を比較した報告書[81]によると、平均睡眠時間が最も長いのはフランス(530 分)であり、アメリカ(518 分)、スペイン(514 分)と続いた。日本は 470 分であり、下位から 2 番目であった。NHK 国民生活時間調査[2]によると、日本人の睡眠時間は 15 年前に比べ短縮している。この調査では、平日、土曜日、日曜日の睡眠時間の比較も行っているが、平日が最も短く土曜日と日曜日で長くなっており、平日の睡眠の短さを週末で解消している状況が窺える。性別ごとに睡眠時間をみると、女性の方が男性に比べて短い[1-3, 81]。日本人を対象とした調査では、この結果は一致しているが、諸外国における調査では睡眠時間に性差は認められない[81]。そのため、生物学的な性差によるものではなく、文化や社会的役割の違いなどが関連しているのではないかと考えられている。年代では、男女ともに 40 歳代が最も短く[2,3]、睡眠時間について「6 時間未満」と回答した 40 代男性は 40.9%、40 代女性は 46.1%であった[1]。

日本における不眠症の有病割合は 13.5~21.4%[32, 35, 82]と報告されている。数値に

幅があるのは研究によって不眠症の定義が異なることが原因と考えられている。睡眠医療の臨床現場で使われる不眠症の診断基準は、世界保健機構による ICD(国際疾病分類)、アメリカ睡眠医学会による睡眠障害国際分類(ICSD)、アメリカ精神医学会による精神障害の診断と統計の手引き(DSM)と複数存在する。睡眠の疫学調査でも定義は統一されておらず、独自に質問項目を作成し用いられていることが多い。そのため、国際比較や先行研究との比較ができないことが海外の睡眠疫学研究においても指摘されており睡眠研究の課題となっている[36]。

日本での全国規模の睡眠疫学研究で代表的なものは、1997年に健康・体力事業団が実施した不眠症についての調査である[35]。この研究では、「入眠困難(就寝時、入眠が困難なことはありますか?)」、「中途覚醒(夜間、眠った後に目が覚めることはありますか?)」、「早朝覚醒(朝早くに目が覚め再び眠れないことがありますか?)」の3つの項目について、「まったくない」、「ほとんどない」、「時々」、「よくある」、「いつもある」の5段階で尋ね、「よくある」と「いつもある」と回答した人を有症者としている。さらに、3つの項目のうちどれか一つでも「よくある」と「いつもある」と回答した人を不眠症と定義している。この調査の結果、有症割合は入眠困難 8.3%、中途覚醒 15.0%、早朝覚醒 8.0%、不眠症 21.4%だった。このデータを根拠に「日本人の5人に1人が何らかの睡眠障害を有する」と言われている[83]。Doi らが行った日本での睡眠疫学調査[32]では、睡眠の評価にピッツバーグ睡眠調査票(PSQI)[84]を使用している。この調査票に含まれる質問項目を使用し、「入眠困難(寝床についてから30分以内に眠ることができないことがどれくらいの頻度でありましたか?)」「睡眠維持困難(夜間または早朝に目が覚めることがどれくらいの頻度でありましたか?)」について「なし」、「1週間に1回未満」、「1週間に1-2回」、「1週間に3回以上」の4段階で尋ね、「1週間に3回以上」との回答者を有症者と定義している。また、「入眠困難」「睡眠維持困難」の項目のうち1つ以上に「1週間に3回以上」と回答した者を不眠症の有症者と定義している。この調査の結果、有症割合は入眠困難 10.6%、睡眠維持困難 14.6%、不眠症 19.4%

であった。この研究ではピッツバーグ睡眠調査票を使用していたが、PSQI 得点は結果に示されていない。

睡眠習慣における日本人の特徴としては、日本人は諸外国に比べ、昼寝が少ないこと[85]や寝酒が多いこと[86]が知られている。また、乳幼児がいる家庭では、両親と子どもが同室に就寝することが一般的[87]であり、欧米とは異なる習慣がある。

4. 日本における夏季の温熱・光環境と睡眠

近年、人為的 CO₂ 増加による地球温暖化により、世界中で平均気温や最高気温が上昇している[88]。日本でも年平均気温は 100 年あたり 1.15°C 上昇しており[89]、ヒートアイランド現象により真夏日や熱帯夜(夜間の最低気温が 25°C 以上の夜)の日数も増加している[90]。夏季の睡眠時間帯における寝室の温熱環境の実態とエアコンの使用状況について調べた調査[91]では、睡眠時間帯を通してエアコンを使用していた寝室は 11% であり、睡眠時間帯での平均エアコン使用割合は 0:00 付近で 40% と最も高く、その後、徐々に減少し明け方には 10% 近くになっている。この調査では、名古屋において 84 戸(夏季)の住宅を対象に調査が行われたが、8~9 月の睡眠時間帯での平均気温が 25°C 以上の寝室は 93%、30°C 以上の寝室は 8% であり、最低気温が 25°C 以上の寝室も 88% あった。この研究は住宅構造(木造・非木造など)や築後年数など住宅の特性に着目した研究であり、居住している人の特性については触れられていなかった。日本の夏季の高温多湿の環境下では、寝室での屋内熱中症が起こることも知られており、睡眠時の寝室の適切な温度管理は不眠症だけでなく熱中症予防の点からも重要であると考えられる。

夏季と冬季の高齢者の睡眠行動を比較した調査[92]では、就床時刻はほぼ同じだが冬季の起床時刻は 40 分ほど遅延し睡眠時間も長くなるという結果であった。アクチグラフを用いて高齢者の睡眠を客観的に評価した調査でも、夏季の睡眠時間は冬季に比べ有意に短く、睡眠効率も低下する[93]。このように、季節と睡眠には関連がみられるが、それは季節の変化による気温の影響よりも日の出時刻の変化や日照時間による影響が

大きいと考えられている[93]。季節により日照時間が著しく異なる北欧諸国では季節性感情障害や睡眠障害の有症割合が高い[94-96]、また、日本でも緯度が高い地域や日照時間が短い日本海側の地域で冬季うつや睡眠障害の有症割合が高い[97]ことから、光が生体リズムに及ぼす影響は大きく睡眠も変化する。自然光だけでなく、人工照明による光も睡眠に影響を及ぼす。特に、日本では 24 時間型社会が進み、日没後も光を曝露する機会が多い。

これらの温熱環境や光環境と睡眠についての研究は、実験研究が多く、地域での実態や睡眠との関係についてはほとんど検討されていない。そこで、本研究では、居住環境が睡眠に及ぼす影響について検討を行い、睡眠に影響を及ぼす可能性が考えられる居住環境の実態について明らかにすることを目的とした。

文献

1. 平成 23 年社会生活基本調査(総務省統計局), <http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/>, アクセス日時 : 2013.09.01.
2. NHK 放送文化研究所, 日本人の生活時間 2010. 放送研究と調査, 2011. April: p. 16-18.
3. Chaput, J.P., et al., The association between short sleep duration and weight gain is dependent on disinhibited eating behavior in adults. *Sleep*, 2011. 34(10): p. 1291-7.
4. Kobayashi, D., et al., Association between weight gain, obesity, and sleep duration: a large-scale 3-year cohort study. *Sleep Breath*, 2012. 16(3): p. 829-33.
5. Lyytikainen, P., et al., Association of sleep duration with weight and weight gain: a prospective follow-up study. *J Sleep Res*, 2011. 20(2): p. 298-302.
6. Hsieh, S.D., et al., Association of short sleep duration with obesity, diabetes, fatty liver and behavioral factors in Japanese men. *Intern Med*, 2011. 50(21): p. 2499-502.
7. Kita, T., et al., Short sleep duration and poor sleep quality increase the risk of diabetes in

- Japanese workers with no family history of diabetes. *Diabetes Care*, 2012. 35(2): p. 313-8.
8. Mallon, L., J.E. Broman, and J. Hetta, High incidence of diabetes in men with sleep complaints or short sleep duration: a 12-year follow-up study of a middle-aged population. *Diabetes Care*, 2005. 28(11): p. 2762-7.
 9. Chandola, T., et al., The effect of short sleep duration on coronary heart disease risk is greatest among those with sleep disturbance: a prospective study from the Whitehall II cohort. *Sleep*, 2010. 33(6): p. 739-44.
 10. King, C.R., et al., Short sleep duration and incident coronary artery calcification. *JAMA*, 2008. 300(24): p. 2859-66.
 11. Faraut, B., et al., Short sleep duration and increased risk of hypertension: a primary care medicine investigation. *J Hypertens*, 2012. 30(7): p. 1354-63.
 12. Fernandez-Mendoza, J., et al., Insomnia with objective short sleep duration and incident hypertension: the Penn State Cohort. *Hypertension*, 2012. 60(4): p. 929-35.
 13. Wang, Q., et al., Short sleep duration is associated with hypertension risk among adults: a systematic review and meta-analysis. *Hypertens Res*, 2012. 35(10): p. 1012-8.
 14. Nakazaki, C., et al., Association of insomnia and short sleep duration with atherosclerosis risk in the elderly. *Am J Hypertens*, 2012. 25(11): p. 1149-55.
 15. Eguchi, K., et al., Short sleep duration is an independent predictor of stroke events in elderly hypertensive patients. *J Am Soc Hypertens*, 2010. 4(5): p. 255-62.
 16. Chen, J.C., et al., Sleep duration and risk of ischemic stroke in postmenopausal women. *Stroke*, 2008. 39(12): p. 3185-92.
 17. Gallicchio, L. and B. Kalesan, Sleep duration and mortality: a systematic review and meta-analysis. *J Sleep Res*, 2009. 18(2): p. 148-58.
 18. Castro-Costa, E., et al., Association between sleep duration and all-cause mortality in old age: 9-year follow-up of the Bambui Cohort Study, Brazil. *J Sleep Res*, 2011. 20(2): p.

303-10.

19. Cappuccio, F.P., et al., Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep*, 2010. 33(5): p. 585-92.
20. Nicolaidis, S., Metabolic mechanism of wakefulness (and hunger) and sleep (and satiety): Role of adenosine triphosphate and hypocretin and other peptides. *Metabolism*, 2006. 55(10 Suppl 2): p. S24-9.
21. Spiegel, K., et al., Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Ann Intern Med*, 2004. 141(11): p. 846-50.
22. 白川修一郎. 睡眠とメンタルヘルス : 睡眠科学への理解を深める. 2006, ゆまに書房: 東京.
23. Goldman, S.E., et al., Sleep problems and associated daytime fatigue in community-dwelling older individuals. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008. 63(10): p. 1069-75.
24. Hall, M., et al., Psychological stress is associated with heightened physiological arousal during NREM sleep in primary insomnia. *Behav Sleep Med*, 2007. 5(3): p. 178-93.
25. Stein, M.B., et al., Impairment associated with sleep problems in the community: relationship to physical and mental health comorbidity. *Psychosom Med*, 2008. 70(8): p. 913-9.
26. Jarrett, D.B., J.M. Miewald, and D.J. Kupfer, Recurrent depression is associated with a persistent reduction in sleep-related growth hormone secretion. *Arch Gen Psychiatry*, 1990. 47(2): p. 113-8.
27. Breslau, N., et al., Sleep disturbance and psychiatric disorders: a longitudinal epidemiological study of young adults. *Biol Psychiatry*, 1996. 39(6): p. 411-8.
28. Dawson, D. and K. Reid, Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature*, 1997.

- 388(6639): p. 235.
29. 鈴木健修. 睡眠と現代社会事故. 睡眠公衆衛生学, 2013, 日本公衆衛生協会: 東京.
 30. 有藤平八郎他. 産業事故. 睡眠学, 2003, じほう: 東京.
 31. Ohayon MM, Carskadon MA, et al., Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, 2004. 27(7): p.1255-73.
 32. Doi, Y., et al., Prevalence of sleep disturbance and hypnotic medication use in relation to sociodemographic factors in the general Japanese adult population. *J Epidemiol*, 2000. 10(2): p. 79-86.
 33. Janson, C., et al., Insomnia in men - A 10-year prospective population based study. *Sleep*, 2001. 24(4): p. 425-430.
 34. Kageyama, T., et al., A population study on risk factors for insomnia among adult Japanese women: a possible effect of road traffic volume. *Sleep*, 1997. 20(11): p. 963-71.
 35. Kim, K., et al., An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep*, 2000. 23(1): p. 41-47.
 36. Ohayon, M.M. and T. Roth, What are the contributing factors for insomnia in the general population? *Journal of Psychosomatic Research*, 2001. 51(6): p. 745-755.
 37. Sivertsen, B., et al., The epidemiology of insomnia: Associations with physical and mental health. The HUNT-2 study. *Journal of Psychosomatic Research*, 2009. 67(2): p. 109-116.
 38. Ohayon, M.M., Sleep and the elderly. *J Psychosom Res*, 2004. 56(5): p. 463-4.
 39. 大川匡子他, 老年期睡眠障害の発現機序の解明. 厚生省精神・神経疾患研究委託費 睡眠障害の診断・治療および疫学に関する研究 平成 7 年度研究報告書, 1995: p. 101-105.
 40. Zhang, B. and Y.K. Wing, Sex differences in insomnia: a meta-analysis. *Sleep*, 2006. 29(1): p. 85-93.

41. Shechter, A., F. Varin, and D.B. Boivin, Circadian variation of sleep during the follicular and luteal phases of the menstrual cycle. *Sleep*, 2010. 33(5): p. 647-56.
42. Baker, F.C. and H.S. Driver, Circadian rhythms, sleep, and the menstrual cycle. *Sleep Medicine*, 2007. 8(6): p. 613-622.
43. 堀忠雄, 睡眠の基礎－発達,老化,性差を含む(臨床睡眠学－睡眠障害の基礎と臨床). *日本臨床*, 2008.66(933):p. 27-33.
44. 岡村毅他, 地域在住高齢者の日中の眠気. *日本公衆衛生雑誌*, 2012. 59(9):p. 675-83.
45. 竹上未沙他, The Epworth Sleepiness Scale の性・年齢階級別得点分布と日中の過度の眠気の有症割合の推定：地域住民を対象とした調査. *日本公衆衛生雑誌*, 2005. 52(2):p. 137-45.
46. Young, T., et al., The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*, 1993. 328(17): p. 1230-5.
47. Ito, Y., et al., Sleep disturbance and its correlates among elderly Japanese. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2000. 30(2): p. 85-100.
48. Kaneita, Y., et al., The relationship between depression and sleep disturbances: A Japanese nationwide general population survey. *Journal of Clinical Psychiatry*, 2006. 67(2): p. 196-203.
49. Lustberg, L. and C.F. Reynolds, Depression and insomnia: questions of cause and effect. *Sleep Medicine Reviews*, 2000. 4(3): p. 253-262.
50. 長谷川崇他, 睡眠の基礎－発達,老化,性差を含む(臨床睡眠学－睡眠障害の基礎と臨床). *日本臨床*, 2008.66(933):p. 27-33.
51. Crispim, C.A., et al., Relationship between Food Intake and Sleep Pattern in Healthy Individuals. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 2011. 7(6): p. 659-664.
52. Etherton, G.M. and M.S. Kochar, Coffee. Facts and controversies. *Arch Fam Med*, 1993. 2(3): p. 317-22.

53. 井谷修. 睡眠習慣に関する保健活動の推進. 睡眠公衆衛生学, 2013, 日本公衆衛生協会: 東京.
54. Gresham, S.C., W.B. Webb, and R.L. Williams, Alcohol and caffeine: effect on inferred visual dreaming. *Science*, 1963. 140(3572): p. 1226-7.
55. Williams, D.L., A.W. MacLean, and J. Cairns, Dose-response effects of ethanol on the sleep of young women. *J Stud Alcohol*, 1983. 44(3): p. 515-23.
56. Roehrs, T., J. Yoon, and T. Roth, Nocturnal and Next-Day Effects of Ethanol and Basal Level of Sleepiness. *Human Psychopharmacology-Clinical and Experimental*, 1991. 6(4): p. 307-311.
57. Feige, B., et al., Effects of alcohol on polysomnographically recorded sleep in healthy subjects. *Alcoholism-Clinical and Experimental Research*, 2006. 30(9): p. 1527-1537.
58. Kaneita, Y., et al., Insomnia among Japanese adolescents: A nationwide representative survey. *Sleep*, 2006. 29(12): p. 1543-1550.
59. Ohida, T., et al., An epidemiologic study of self-reported sleep problems among Japanese adolescents. *Sleep*, 2004. 27(5): p. 978-985.
60. Jaehne, A., et al., How smoking affects sleep: A polysomnographical analysis. *Sleep Medicine*, 2012. 13(10): p. 1286-1292.
61. Zhang, L., et al., Power spectral analysis of EEG activity during sleep in cigarette smokers. *Chest*, 2008. 133(2): p. 427-432.
62. Kubitz, K.A., et al., The effects of acute and chronic exercise on sleep. A meta-analytic review. *Sports Med*, 1996. 21(4): p. 277-91.
63. Uchida S., et al., Exercise effects on sleep physiology. *Frontiers in Neuro*, 2012. 3(48): p.1-5.
64. Asaoka, S., et al., Does television viewing cause delayed and/or irregular sleep-wake patterns? *Sleep and Biological Rhythms*, 2007. 5(1): p. 23-27.

65. Munezawa, T., et al., The Association between Use of Mobile Phones after Lights Out and Sleep Disturbances among Japanese Adolescents: A Nationwide Cross-Sectional Survey. *Sleep*, 2011. 34(8): p. 1013-1020.
66. Lukas, J.S., Noise and sleep: a literature review and a proposed criterion for assessing effect. *J Acoust Soc Am*, 1975. 58(6): p. 1232-42.
67. Griefahn, B., Environmental Noise and Sleep - Review - Need for Further Research. *Applied Acoustics*, 1991. 32(4): p. 255-268.
68. Kageyama, T., et al., A population study on risk factors for insomnia among adult Japanese women: a possible effect of road traffic volume. *Sleep*, 1997. 20(11): p. 963-71.
69. Kawada, T., Effects of traffic noise on sleep: a review. *Nihon Eiseigaku Zasshi*, 1995. 50(5): p. 932-8.
70. 永田泰公他,騒音の睡眠に及ぼす影響に関する実験的研究. 公衆衛生院研究報告, 1968. 17(3): p.209-18.
71. Haskell, E.H., et al., The effects of high and low ambient temperatures on human sleep stages. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 1981. 51(5): p. 494-501.
72. Okamoto-Mizuno, K., et al., Effects of humid heat exposure on human sleep stages and body temperature. *Sleep*, 1999. 22(6): p. 767-73.
73. Okamoto-Mizuno, K., et al., Effects of partial humid heat exposure during different segments of sleep on human sleep stages and body temperature. *Physiology & Behavior*, 2005. 83(5): p. 759-765.
74. Tsuzuki, K., et al., Effects of airflow on body temperatures and sleep stages in a warm humid climate. *International Journal of Biometeorology*, 2008. 52(4): p. 261-70.
75. 山崎昌廣編. 環境生理学. 2000, 培風館: 東京.
76. Okamoto, K., S. Iizuka, and N. Okudaira, The effects of air mattress upon sleep and bed climate. *Appl Human Sci*, 1997. 16(3): p. 97-102.

77. Badia, P., et al., Bright light effects on body temperature, alertness, EEG and behavior. *Physiol Behav*, 1991. 50(3): p. 583-8.
78. Brainard, G.C., et al., Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *J Neurosci*, 2001. 21(16): p. 6405-12.
79. Cajochen, C., et al., High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005. 90(3): p. 1311-6.
80. Munch, M., et al., Wavelength-dependent effects of evening light exposure on sleep architecture and sleep EEG power density in men. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2006. 290(5): p. R1421-8.
81. Society at a Glance 2009 OECD Social Indicators (OECDiLibrary) ,
http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2009_soc_glance-2008-en, アクセス日時 : 2013.11.20.
82. 兼板佳孝, 現代日本における不眠の疫学と社会生活への影響. *睡眠医療*, 2010. 4: p. 128-134.
83. 土井由利子他, ピッツバーグ睡眠調査票日本語版の作成. *精神科治療学*, 1998. 13(6): p. 755-763.
84. 兼板佳孝. 日本人の睡眠習慣. *睡眠公衆衛生学*, 2013, 日本公衆衛生協会: 東京.
85. Soldatos CR., et al., How do individuals sleep around the world? Results from a single-day survey in the countries. *Sleep Med*, 2005. 6: p. 5-13
86. Kaneita Y., et al., Use of alcohol and hypnotic medication as aids to sleep among the Japanese general population. *Sleep Med*, 2007. 8: p. 723-32.
87. 吉田弘道他, 乳幼児の添い寝に関する実態調査 . *小児保健研究*, 1997. 56(3): p. 466-70.
88. IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the*

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, Cambridge University Press, Cambridge, UK: p.7-22.

89. 気象庁ホームページ, 気象統計情報>地球環境・気候>地球温暖化>気温・降水量の長期変化傾向>日本の月平均気温, 2012
http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/an_jpn.html,
アクセス日時 : 2013.09.01
90. ヒートアイランド実態解析調査検討委員会, 平成 12 年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について報告書. 2001, 環境省: p.3-21.
91. 酒井潔他, 名古屋市内の住宅における寝室の温熱環境. 日本衛生学雑誌, 2005. 60: p. 38-49.
92. 梁瀬度子他. 高齢者の居住環境と温熱適応能力に関する研究(第 1 報) : 日常生活行動にみられる特徴. 日本家政学会誌, 1992. 43(8): p. 781-90.
93. Okamoto-Mizuno, K. and K. Tsuzuki, Effects of season on sleep and skin temperature in the elderly. *International Journal of Biometeorology*, 2010. 54(4): p. 401-9.
94. Christer J, et al. Insomnia in men- A 10-year prospective population based study. *Sleep*, 2001. 24(4): p. 425-30.
95. Pallesen S, et al. Prevalence of insomnia in the adult Norwegian population. *Sleep*, 2001. 24(7): p.771-9.
96. Ohayon MM, et al. Insomnia and global sleep dissatisfaction in Finland. *J Sleep Res*, 2002. 11(4): p. 339-46.
97. 三島和夫. 冬季のうつ病と睡眠障害. 実験治療, 2011. 704: p. 39-44.

第2章 研究1：夏季の居住環境と主観的な睡眠状況に関する調査

1. 目的

地球温暖化やヒートアイランド現象の影響により、年々、気温は上昇し熱帯夜の日数は増加している[1]。今後も地球温暖化が進行すると、日本各地で暑熱による不眠症状を有する人が増加する恐れがある。既存の実験研究の結果から、エアコンや扇風機を設置・使用していない人は中途覚醒が多く睡眠が浅いのではないかと、短波長の光を含み照度も強い LED 電球や蛍光灯を使用している人は日常的な睡眠の質が低いのではないかと考え、これらの居住環境と過去一か月間の主観的な睡眠状況の関連を調べることを目的とした。

2. 方法と対象

(1) 調査対象地域

岐阜県多治見市で調査を実施した。多治見市は人口約 11 万人の市であり、岐阜県南部、名古屋市内から電車で 30 分ほどの場所に位置する(図 1)。調査を実施した 2012 年時点では、岐阜県多治見市は埼玉県熊谷市とともに 2007 年に 40.9℃という日本での観測史上最高気温を記録していた[1]。多治見市での猛暑の原因として、多治見自体の都市化の影響や周辺の山岳地形の影響(盆地効果)が大きいことが考えられている[2]。市の暑熱対策としては、道路や建物へクールアイランドタイルの使用や緑化推進、屋外での冷却用ミスト発生器の活用、熱中症予防講座の実施、WBGT 熱中症指標計の基準値を超えた場合に緊急メール配信、熱中症予防のためのチラシ配布や独居高齢者訪問などが積極的に行われている[3]。



図 1. 岐阜県多治見市

(2) 研究対象者

20 歳以上の男女 1,000 名を住民基本台帳から単純無作為抽出した。母集団と対象者の性年齢別構成を表 1 に示す。

表 1. 20 歳以上の性年齢別構成

	対象者 (%)		母集団 (%)	
	男性	女性	男性	女性
全体	47.8	52.2	49.5	50.5
年代別				
20-29 歳	8.3	7.5	7.8	7.8
30-39 歳	8.9	10.2	9.5	9.3
40-49 歳	9.9	10.5	10.2	10.2
50-59 歳	10.3	10.8	9.5	10.1
60-70 歳	10.4	13.2	12.4	13.1
総数	1,000		77,279	

(3) 研究デザイン

2012年8月に横断的な質問紙調査を実施した。調査票は郵送で多治見市役所から送付し、同封の筑波大学宛の返信用封筒で回収した。

(4) 倫理的配慮

研究の趣旨や倫理的配慮について明記した依頼文を調査票に添付し、研究参加の任意性や匿名性の確保について文書で説明した(付録1, 2)。本研究では住所や氏名等の個人情報収集しないため、同意書は使用せず、調査票の返送をもって同意とみなした。得られたデータは全て電子データ化され、連結不可能匿名化ファイルとして保存し統計的な処理を行った。本研究の遂行にあたり、倫理的に問題がないことについて、筑波大学体育系倫理委員会の審査を受け、承認を得た後、調査を実施した。

(5) 調査項目

調査票では以下の内容について尋ねた。

① 日本における睡眠疫学研究[4,5]で睡眠との関連が示唆されている回答者の特性

年齢、性別、就業状況(フルタイム/ パートタイム/ 就業なし)、配偶者の有無(いる/ いない)、運動習慣(毎日運動している/ 毎日ではないが時々運動している/ 運動する習慣はない)、主観的な健康状態(よい/ 悪い)、生活への満足(はい/ いいえ)、精神的ストレス(はい/ いいえ)、ストレスへの対処(はい/ いいえ)

② 居住環境

住宅の種類(戸建/ 集合住宅)、寝室でのエアコン・扇風機設置(複数回答：エアコンあり/ 扇風機あり/ どちらもなし)、就寝時のエアコンまたは扇風機使用の有無、就寝時の騒音の有無(はい/ いいえ)と騒音の内容、寝室で使用しているカーテン(遮光カーテン/ 遮光カーテンではないカーテン/ 雨戸などカーテン以外のもの/ 何もつけていない)、夕

方から就寝前まで過ごしている部屋の照明の種類(白熱電球/ 蛍光灯/ LED 電球/ その他 / わからない)

③ ピッツバーグ睡眠調査票日本語版(PSQI-J)[6,7]による過去1か月間の睡眠状況

PSQIは図2に示したように18項目から構成されており、主観的な睡眠(問6から点数化)、入眠潜時(問2と問5aから点数化)、睡眠時間(問4から点数化)、睡眠効率(問1, 2, 4から点数化)、睡眠障害(問5b~jから点数化)、睡眠薬の使用(問7から点数化)、日中の機能障害(問8, 9から点数化)の7つの部分得点が算出され、その総合得点は0から21までである。PSQI得点が6以上の場合、対象者は少なくとも2つの部分で深刻な問題を抱えているか、3つ以上の部分で中等度の問題を抱えていることを意味する[6]。

問 1 : 就床時刻、問 2 : 寢床についてから眠るまでによする時間、問 3 : 起床時刻、
 問 4 : 実際の睡眠時間
 問 5 : 睡眠が困難だった理由と頻度(a~j についての回答は「なし/1 週間に 1 回未満/1 週間に 1-2 回/1 週間に 3 回以上」の 4 段階)
 a. 寢床についてから 30 分以内に眠ることができなかったから、b. 夜間または早朝に目が覚めたから、c. トイレに起きたから、d. 息苦しかったから、e. 咳が出たり大きないびきをかいたから、f. ひどく寒く感じたから、g. ひどく暑く感じたから、h. 悪い夢をみたから、i. 痛みがあったから、j. それ以外の理由
 問 6 : 睡眠の質(「非常によい/ かなりよい/ かなりわるい/ 非常にわるい」の 4 段階)
 問 7 : 眠剤内服の頻度(「なし/1 週間に 1 回未満/1 週間に 1-2 回/1 週間に 3 回以上」の 4 段階)
 問 8 : 活動時の眠気の頻度(「なし/1 週間に 1 回未満/1 週間に 1-2 回/1 週間に 3 回以上」の 4 段階)
 問 9 : 意欲を持続できない頻度(「なし/1 週間に 1 回未満/1 週間に 1-2 回/1 週間に 3 回以上」の 4 段階)

図 2. PSQI の質問項目

(6) データ分析方法

先行研究[6]と同様に、「入眠困難; DIS(Q5a: 寢床についてから 30 分以内に眠ることができなかった)」、「中途覚醒・早朝覚醒; DMS(Q5b: 夜間または早朝に目が覚めた)」については、「1.なし」, 「2.一週間に 1 回未満」, 「3.一週間に 1-2 回」, 「4.一週間に 3 回以上」の 4 段階での回答のうち「4. 一週間に 3 回以上」と回答した者をそれぞれ DIS と DMS の有症者と定義し、さらに DIS または DMS の少なくとも一つで「4. 一週間に 3 回以上」と回答した者を不眠症(INS)の有症者と定義した。

回答者の特性や居住環境の変数間の PSQI 得点の比較には Mann-Whitney の U 検定ま

たは Kruskal Wallis 検定を行った。また、睡眠に影響を及ぼす要因を特定するために、「PSQI 得点」、「DIS」、「DMS」を目的変数として多重ロジスティック回帰分析を行った。目的変数である PSQI 得点は「5 点以下」/「6 点以上」、DIS と DMS は有症者の定義同様、「1.なし 2.一週間に 1 回未満 3.一週間に 1-2 回」/「4.一週間に 3 回以上」の二値に設定した。説明変数として、「年齢」、「性別」、「就業状況の有無」、「配偶者の有無」、「運動習慣の有無」、「主観的な健康状態」、「生活への満足」、「精神的ストレス」、「ストレス対処の有無」、「住宅の種類」、「寝室におけるエアコン設置の有無」、「寝室における扇風機設置の有無」、「就寝時のエアコンまたは扇風機使用の有無」、「就寝時の騒音の有無」、「夕方から就寝前まで過ごしている部屋の照明器具の種類」を強制投入した。「カーテン使用の有無」については、カーテン使用無しと回答した人は 10 名しかおらず、そのうち、PSQI 得点 6 点以上の者、DIS 有症者、DMS 有症者は 1~4 名であったため、説明変数には投入しなかった。

統計解析ソフトは SPSS statistics 19 を使用し、統計学的有意水準は 5%とした。

3. 結果

(1) 回収状況と有効回答

回収数は 443 であり、回収率は 44.3%であった。PSQI 得点を算出するために必要な項目全てに回答されていた有効回答数は 351(有効回答率 35.1%)であった。有効回答者と無効回答者の性年齢構成を表 2 に示す。無効回答者の約 8 割は女性であり、特に 60-70 歳の女性が 3 割以上を占めていた。無効回答割合は女性全体の 26.0%、男性全体の 11.7% であり、有意な性差がみられた。無効回答者の年齢は平均 53.0 ± 13.5 歳であり、有効回答者 (49.2 ± 13.6 歳) に比べて有意に高かった。また、PSQI 各項目への回答について、有効回答群と比較すると、無効回答群では、一週間に 3 回以上「痛みがあった」および「眠剤使用」と回答した人の割合が有意に多かった(表 3)。以下、有効回答の結果を示す。

表 2. 有効回答者と無効回答者の属性の違い

	回答者全体 (%)		有効回答者 (%)		無効回答者 (%)	
	男性 (n=162)	女性 (n=281)	男性 (n=143)	女性 (n=208)	男性 (n=19)	女性 (n=73)
全体	36.6	63.4	40.7	59.3	20.7	79.3
年代別						
20-29 歳	3.4	5.6	4.0	6.0	1.1	4.3
30-39 歳	5.6	11.1	6.0	10.0	4.3	15.2
40-49 歳	6.3	11.5	7.7	12.0	1.1	9.8
50-59 歳	9.7	15.1	10.5	15.1	6.5	15.2
60-70 歳	11.5	19.6	12.5	15.7	7.6	34.8
総数	443		351		92	

表 3. 有効回答者と無効回答者の PSQI 各項目の有症割合

	有効回答者		無効回答者		P 値
	(n=351)		(n=92)		
	人数	%	人数	%	
a. DIS	34	9.7	10	10.9	0.115
b. DMS	66	18.8	13	14.1	0.249
c. トイレに起きた	51	14.5	14	15.2	0.083
d. 息苦しかった	9	2.6	1	1.1	1.000
e. 咳が出たり大きないびきをかいた	10	2.8	0	0	0.612
f. ひどく寒く感じた	2	0.6	0	0	1.000
g. ひどく暑く感じた	55	15.7	8	8.7	0.846
h. 悪い夢をみた	1	0.3	0	0	1.000
i. 痛みがあった	4	1.1	3	3.3	0.045*
睡眠の質 (非常にわるい)	5	1.4	3	3.3	0.121
眠剤内服 (1 週間に 3 回以上)	16	4.6	9	9.8	0.026*
活動時の眠気 (1 週間に 3 回以上)	13	3.7	1	1.1	0.483
意欲を持続できない (1 週間に 3 回以上)	20	5.7	4	4.3	1.000

* $p < 0.05$, Fisher の正確確率検定

a～i と「眠剤内服」「活動時の眠気」「意欲を持続できない」は「1 週間に 3 回以上」を、睡眠の質は「非常にわるい」を有症とした。

(2) 回答者の特性

回答者は 20 歳から 70 歳までの、男性 142(40.7%)、女性 209(59.3%)であった。就業状況は、フルタイムでの就業 152(43.3%)、パートタイムでの就業 78(22.2%)、就業なし 119(33.9%)であった。配偶者はあり 263(74.9%)、なし 85(24.2%)であった。運動習慣に

については、毎日運動している 44(12.5%)、毎日ではないが時々運動している 139(39.6%)、運動習慣なし 168(47.9%)であった。主観的な健康状態が悪いとの回答は 36(10.3%)、生活へ満足していないとの回答は 120(34.2%)、精神的ストレスありとの回答は 196(55.8%)、ストレスへ対処できているとの回答は 287(81.8%)であった。

(3) 居住環境

回答者の自宅の住宅の種類は、戸建 316(90.0%)、集合住宅 34(9.7%)であった。寝室の冷房機器の設置状況については、エアコン設置あり 244(69.5%)、扇風機設置あり 235(67.0%)、エアコンと扇風機のどちらもない 21(6.0%)であった。就寝時、エアコンまたは扇風機を使用するとの回答は 295(84.0%)であった。夜間の騒音についてありと回答したのは 74 名(21.1%)であり、理由としては、自動車やバイク、トラック、電車などの交通に起因した音、いびきや人の話し声など家庭内また近所の音、犬や猫、カエル、虫、鳥などの動物の鳴き声が挙げられた。寝室の窓にカーテン等を使用している人は 340(96.9%)、何も使用していない人は 10(2.8%)であった。夕方から就寝までの間に過ごす部屋の照明器具として最も多かったのは蛍光灯で 249(70.9%)、続いて白熱電球 38(10.8%)、LED 電球 34(9.7%)であった。

(4) 睡眠習慣（就床時刻、起床時刻、睡眠時間）

回答者の平均就床時刻は 23:40 (± 93 分)、平均起床時刻は 06:12 (± 73 分)、平均入眠潜時は 21.1 ± 20.2 分であり、平均睡眠時間は 6.4 ± 1.0 時間であった(表 4)。全体では就床時刻、起床時刻、入眠潜時、睡眠時間に性差はみられなかったが、年代ごとにみると、就床時刻は 20 代では女性の方が有意に早く、50 代・60-70 歳では女性の方が有意に遅かった。起床時刻は 40 代で女性の方が有意に早かった。睡眠時間は 60-70 歳で女性の方が有意に短かった。男女別に年齢階級を比較したところ、男性では就床時刻と起床時刻に関連がみられ、女性では起床時刻と入眠潜時に関連がみられた。

表 4. 性年齢別の就床時刻、起床時刻、入眠潜時、睡眠時間

	就床時刻		起床時刻		入眠潜時		睡眠時間	
	(時:分)		(時:分)		(分)		(時間)	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
全体	23:16	23:23	6:21	6:18	22.2	20.3	6.5	6.3
年齢階級	‡		‡	‡		‡		
20-29 歳	0:45	23:46 *	7:31	6:55	31.6	23.8	6.0	6.4
30-39 歳	23:47	23:27	6:30	6:20	22.8	24.5	6.2	6.5
40-49 歳	23:31	23:32	6:17	5:54 *	22.0	17.2	6.4	6.1
50-59 歳	22:59	23:16 *	6:09	6:07	22.0	13.3	6.6	6.3
60-70 歳	22:38	23:11 *	6:06	5:50	19.3	25.6	6.9	6.3 *

* 年齢階級別の検定で性差がみられた項目(p<0.05)

‡ 男女別の検定で年代差がみられた項目(p<0.05)

(5) PSQI 得点

PSQI の平均得点は 4.9 (±2.7)であり、5 点以下の者は 228 名(65.0%)、6 点以上の者は 123 名 (35.0%)であった。変数ごとの PSQI 得点を表 5~6 に示す。

表5. 回答者の特性とPSQI得点の分布

n=351

	人数	%	PSQI 得点 (平均値±標準偏差)			P 値
全体	351		4.9	±	2.7	
年齢階級						0.659
60歳未満	249	10.0	5.0	±	2.7	
60歳以上	100	28.5	4.8	±	2.7	
性別						0.285
男性	142	40.5	4.8	±	2.8	
女性	209	59.5	5.0	±	2.6	
就業の有無						0.416
あり	230	65.5	4.8	±	2.5	
なし	119	33.9	5.1	±	2.9	
配偶者の有無						0.095
あり	263	74.9	4.7	±	2.5	
なし	85	24.2	5.5	±	3.0	
運動習慣の有無						0.037*
あり	183	52.1	4.6	±	2.6	
なし	168	47.9	5.3	±	2.7	
主観的健康						0.000*
よい	308	87.7	4.6	±	2.5	
悪い	36	10.3	7.2	±	3.3	
生活への満足						0.000*
あり	228	65.0	4.3	±	2.4	
なし	120	34.2	6.1	±	2.7	

精神的ストレス						0.000*
なし	150	42.7	3.7	±	2.1	
あり	196	55.8	5.8	±	2.6	
ストレス対処						0.000*
できている	287	81.8	4.6	±	2.4	
できていない	54	15.4	6.7	±	3.3	

* p<0.05

表 6. 居住環境と PSQI 得点の分布

n=351

	人数	%	PSQI 得点 (平均値±標準偏差)			P 値
住宅の種類						0.226
戸建	316	90.0	4.8	±	2.6	
集合住宅	34	9.7	5.6	±	3.0	
寝室にエアコン						0.472
設置あり	244	69.5	4.8	±	2.5	
設置なし	107	30.5	5.1	±	2.9	
寝室に扇風機						0.748
設置あり	235	67.0	4.9	±	2.6	
設置無し	116	33.0	4.9	±	2.7	
寝室に両方なし						0.493
いいえ	330	94.0	4.9	±	2.6	
はい	21	6.0	5.4	±	3.2	
就寝時冷房 [※] 使用						0.831
あり	295	84.0	4.9	±	2.7	
なし	56	16.0	4.9	±	2.6	
夜間の騒音						0.000*
なし	276	78.6	4.6	±	2.6	
あり	74	21.1	6.0	±	2.6	
カーテン類						0.879
設置あり	340	96.9	4.9	±	2.6	
設置なし	10	2.8	5.5	±	4.1	

照明器具						0.499
白熱電球	38	10.8	5.3	±	2.6	
蛍光灯	249	70.9	4.9	±	2.7	
LED 電球	34	9.7	4.5	±	2.3	

※冷房はエアコンまたは扇風機を指す

* p<0.05

(6) DIS、DMS、INS の有症割合

DIS の有症割合は全体で 9.7%、DMS の有症割合は全体で 18.8%、INS の有症割合は全体で 23.1%だった(表 7)。性別や年齢階級別とこれらの有症割合との間に有意な関連はみられなかった。

表 7. 性年齢別 DIS、DMS、INS の有症割合 n=351

	DIS (%)		DMS (%)		INS (%)	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
全体	12.0	8.1	19.0	18.7	24.6	22.0
年代別						
20-29 歳	28.6	4.8	0.0	23.8	28.6	23.8
30-39 歳	15.0	8.6	20.0	17.1	30.0	22.9
40-49 歳	11.1	7.1	22.2	28.6	25.9	31.0
50-59 歳	5.4	7.5	16.2	15.1	16.2	18.9
60-70 歳	11.4	10.7	25.0	14.3	27.3	17.9

(7) ロジスティック回帰分析

① PSQI 得点(5 以下/6 以上)を目的変数としたロジスティック回帰分析

PSQI 得点と有意な関連がみられた変数は、「エアコン設置なし」(OR:2.0, 95%CI: 1.0-3.7)、「照明器具(LED)」(OR:0.2, 95%CI: 0.1-0.8)、「精神的ストレスあり」(OR:3.5, 95%CI: 1.8-6.8)であった(表 8)。

② DIS を目的変数としたロジスティック回帰分析

DIS と有意な関連がみられた変数は、「主観的健康が悪い」(OR:8.0, 95%CI: 2.5-25.4)、「騒音あり」(OR:4.2, 95%CI: 1.5-11.3)であった(表 9)。DIS とエアコン設置の有無には有意差な関連はみられなかったが、エアコン設置なしのオッズ比は 2.7(95%CI: 0.98-7.3, p=0.055)であった。

③DMS を目的変数としたロジスティック回帰分析

DMS と有意な関連がみられた変数は、「精神的ストレスあり」(OR:3.0, 95%CI: 1.4-6.7)であった(表 10)。DMS とエアコン設置の有無には有意差な関連はみられなかったが、エアコン設置なしのオッズ比は 1.8(95%CI: 0.9-3.7, p=0.099)であった。

表 8. PSQI 得点との関連要因

n=351

		オッズ比	95%信頼区間			P 値
住宅の種類	(集合住宅)	1.3	0.5	-	3.2	0.567
エアコン設置	(なし)	2.0	1.0	-	3.7	0.038*
扇風機設置	(なし)	1.0	0.5	-	1.8	0.997
冷房*使用	(なし)	0.9	0.4	-	1.9	0.749
照明器具	(蛍光灯)	0.5	0.2	-	1.2	0.117
照明器具	(LED 電球)	0.2	0.1	-	0.8	0.022*
騒音	(あり)	1.8	0.9	-	3.6	0.089
年齢	(60 歳以上)	1.6	0.8	-	3.2	0.163
性別	(女性)	1.0	0.6	-	1.8	0.980
就業	(なし)	1.5	0.8	-	2.7	0.213
配偶者	(なし)	0.8	0.4	-	1.6	0.532
運動習慣	(なし)	1.1	0.6	-	2.0	0.649
主観的健康	(悪い)	2.3	0.9	-	6.1	0.083
生活への満足	(なし)	1.8	0.98	-	3.5	0.058
精神的ストレス	(あり)	3.5	1.8	-	6.8	0.000*
ストレス対処	(できない)	2.1	0.98	-	4.6	0.055

* p<0.05, ※冷房はエアコンまたは扇風機を指す

参照カテゴリは、「住宅の種類(戸建)」「エアコン設置(あり)」「扇風機設置(なし)」「冷房使用(あり)」「照明器具(白熱電球)」「騒音(なし)」「年齢(60 歳未満)」「性別(男性)」「就業(あり)」「配偶者(あり)」「運動習慣(あり)」「主観的健康(良い)」「生活への満足(あり)」「精神的ストレス(なし)」「ストレス対処(できる)」とした。

表 9. DIS との関連要因

n=351

		オッズ比	95%信頼区間			P 値
住宅の種類	(集合住宅)	2.0	0.6	-	7.1	0.273
エアコン設置	(なし)	2.7	0.98	-	7.3	0.055
扇風機設置	(なし)	1.0	0.4	-	2.7	0.956
冷房*使用	(なし)	0.9	0.3	-	3.5	0.929
照明器具	(蛍光灯)	1.3	0.3	-	6.7	0.747
照明器具	(LED 電球)	0.8	0.1	-	7.2	0.855
騒音	(あり)	4.2	1.5	-	11.3	0.005*
年齢	(60 歳以上)	1.8	0.6	-	5.2	0.258
性別	(女性)	0.5	0.2	-	1.3	0.130
就業	(なし)	2.3	0.9	-	5.8	0.092
配偶者	(なし)	1.9	0.7	-	5.0	0.225
運動習慣	(なし)	0.7	0.3	-	1.9	0.526
主観的健康	(悪い)	8.0	2.5	-	25.4	0.000*
生活への満足	(なし)	0.8	0.3	-	2.4	0.735
精神的ストレス	(あり)	2.1	0.6	-	6.9	0.229
ストレス対処	(できない)	2.1	0.7	-	5.8	0.164

* $p < 0.05$, ※冷房はエアコンまたは扇風機を指す

参照カテゴリは、「住宅の種類(戸建)」「エアコン設置(あり)」「扇風機設置(なし)」「冷房使用(あり)」「照明器具(白熱電球)」「騒音(なし)」「年齢(60 歳未満)」「性別(男性)」「就業(あり)」「配偶者(あり)」「運動習慣(あり)」「主観的健康(良い)」「生活への満足(あり)」「精神的ストレス(なし)」「ストレス対処(できる)」とした。

表 10. DMS との関連要因

n=351

		オッズ比	95%信頼区間			P 値
住宅の種類	(集合住宅)	1.9	0.7	-	4.6	0.186
エアコン設置	(なし)	1.8	0.9	-	3.7	0.099
扇風機設置	(なし)	1.5	0.8	-	3.0	0.235
冷房*使用	(なし)	1.1	0.4	-	2.8	0.848
照明器具	(蛍光灯)	0.5	0.2	-	1.2	0.108
照明器具	(LED 電球)	0.4	0.1	-	1.6	0.225
騒音	(あり)	1.6	0.7	-	3.4	0.231
年齢	(60 歳以上)	1.3	0.6	-	2.7	0.573
性別	(女性)	1.0	0.5	-	2.0	0.965
就業	(なし)	0.7	0.3	-	1.4	0.277
配偶者	(なし)	0.9	0.4	-	1.8	0.683
運動習慣	(なし)	1.1	0.6	-	2.1	0.743
主観的健康	(悪い)	2.1	0.8	-	5.4	0.134
生活への満足	(なし)	0.7	0.4	-	1.6	0.434
精神的ストレス	(あり)	3.0	1.4	-	6.7	0.007*
ストレス対処	(できない)	1.4	0.6	-	3.3	0.409

* p<0.05, ※冷房はエアコンまたは扇風機を指す

参照カテゴリは、「住宅の種類(戸建)」「エアコン設置(あり)」「扇風機設置(なし)」「冷房使用(あり)」「照明器具(白熱電球)」「騒音(なし)」「年齢(60 歳未満)」「性別(男性)」「就業(あり)」「配偶者(あり)」「運動習慣(あり)」「主観的健康(良い)」「生活への満足(あり)」「精神的ストレス(なし)」「ストレス対処(できる)」とした。

4. 考察

(1) 調査地域と対象者の特性

調査を行った 2012 年夏の多治見市の日最高気温[1]は、7 月平均では 31.9℃、8 月平均では 34.8℃であり、例年同様の暑さであった。日最低気温は、7 月平均では 22.4℃、8 月平均では 23.0℃と低く、また東京や名古屋などの都市部に比べ、熱帯夜の日数は少なかった[1]。多治見市の人口は男性 49.5%(日本全国：48.7%)、女性 50.5%(51.3%)、年齢別では、年少人口 13.5%(13.2%)、生産年齢人口 64.8%(63.8%)、老年人口 21.7%(23.0%)であり、日本全国と同様の人口構成である[8, 9]。回答者の属性を性年齢別に見てみると、高齢女性の割合が母集団に比べやや多かった(表 1)。対象集団と母集団の分布は同様であり、対象者の選定方法に問題はなかったと考えられる。しかし、既存の睡眠研究では、高齢女性の不眠症の有病割合が高いことが知られており[4, 5]、回答者にそれらの性年齢階級の者が多いということは、睡眠に何らかの不满を抱えている人が多く回答する傾向にあるというセルフセレクションバイアスが生じている可能性が考えられる。一方で、PSQI 得点を算出するにあたり、高齢女性の無効回答が多いことも分かった。本調査の回答者のうち、特に睡眠に問題を抱えている高齢女性が分析対象から脱落している可能性もバイアスとして考えられる。高齢女性の回答が多いということは過大評価につながる恐れがあり、無効回答によって問題のある対象者が脱落することは過小評価につながると考えられる。睡眠変数における年齢(60 歳以上)と性別(女性)のオッズ比は先行研究[5]の結果からかけ離れてはいないため、最終的に相殺されているのかもしれない。母集団の睡眠状況の実態を正確に反映しているかどうかは分からないが、仮に、睡眠の問題を抱えている人が多い集団であったとしても、エアコン設置の有無が睡眠に影響を及ぼす可能性が示唆されたことの意義は大きいと考える。

(2) 不眠症状の有症割合

睡眠習慣には、年齢による差がみられた。特に、高齢者(60-70 歳)の就床時刻や起床

時刻は若年者(20代・30代)や中年者(40代・50代)よりも早く、女性では中年者の入眠潜時が10分台と短く、若年者や高齢者で25分前後と長かった。就床時刻や起床時刻が早いということは、高齢者は概日リズムの位相が前進するという特徴に合致している。DISの有症割合は高齢男性で11.4%、高齢女性で10.7%であり、先行研究[4]の同年代の有症割合(男性:12.3%、女性12.3%)とほぼ同様の結果であった。DMSの有症割合は高齢男性で25.0%、高齢女性で14.3%であり、先行研究[4]の同年代の有症割合(男性:17.1%、女性15.2%)に比べると本研究の高齢男性で割合が多かった。また、本研究では回答者の最高年齢は70歳であり、後期高齢者は含まれていない。先行研究[4]では、80歳以上でINSの有病割合が男性30.5%、女性40.3%と著しく高くなることが示されており、後期高齢者では、さらに睡眠に問題を抱えていることも考えられる。

(3) 睡眠変数(PSQI得点、DIS、DMS)と関連がみられた要因

PSQI得点(6点以上)において、「エアコン設置なし」のオッズ比は2.0であり有意な関連がみられた。また、有意差はみとめられなかったが、DISとDMSにおいても、「エアコン設置なし」のオッズ比はそれぞれ1.8と2.7であり($p<0.1$)、エアコンの設置が睡眠に影響を与える可能性が示唆された。「エアコン設置」では関連がみられたが「冷房(エアコン・扇風機)使用」で関連がみられなかった理由としては、エアコンと扇風機の使用を同時に尋ねた質問項目の設定に問題があったと考えられる。睡眠変数と「エアコン設置」、「扇風機設置」の関係は同様ではないため、使用についても個別に尋ねる必要があった。今回の調査では夜間のエアコン使用状況や設定温度等について詳しくは尋ねていないため、エアコンの使用状況についての詳細な検討が今後必要であるが、エアコンの設置と睡眠変数に関連がみられたことは重要な知見である。

照明器具については、PSQI得点(6点以上)とLED電球(参照カテゴリは白熱電球)に負の関連がみられた。白熱電球に比べ、蛍光灯では照度が強いことやLED電球ではエネルギーが強いことを考え、睡眠に負の影響を及ぼすと仮説を立て調査項目に含めたが、

LED 電球で PSQI 得点が高くなるリスクが低いという結果であった。本研究では照度測定やメラトニン測定など客観的な指標は用いておらず、照明器具の光による影響かどうか断定することはできない。就寝前の高照度光や短波長光曝露が睡眠に負の影響を及ぼすという実験研究[10,11]を踏まえると、光が直接影響したというよりは何らかの交絡が存在し関連がみられた可能性が考えられる。例えば、LED 電球を選択する人は節電や省エネルギーなどの社会問題に対して意識が高いといったことが考えられ、個人の特性や社会的な要因が交絡となった可能性がある。

騒音も DIS と関連がみられた。交通騒音が睡眠を妨げることは先行研究でも明らかになっており[12]、本研究でも騒音の内容について、交通に起因する騒音の回答が多くみられた。屋外の騒音に対しては、窓を開けて就寝しないことが対処方法として考えられるが、夏季に窓を開けずに就寝するためにも、エアコンや扇風機の設置・使用が必要であると考える。

居住環境以外に関連がみられた変数は、PSQI 得点と DMS では「精神的ストレスあり」、DIS では「主観的健康観が悪い」であった。

(4) 今後の課題

居住環境については、90.0%が戸建に居住しており、95.4%が家族と同居しているという結果であった。集合住宅や独居世帯の多い東京などの都市部では異なる居住環境や睡眠環境であることが考えられる。また、都市部ではヒートアイランド現象による熱帯夜の増加により夜間の暑熱曝露がさらに多く、エアコンの設置や使用と睡眠状況にはより強い関連があることや、防犯上、窓を開けて就寝することが困難であるなどさらに厳しい状況が推察される。

また、本研究ではエアコンの設置と睡眠との関連が示唆されたが、詳細な使用状況については情報を得ていない。寝室におけるエアコンや扇風機の設置状況やそれらの使用状況について詳細に検討していく必要がある。研究 2 では、東京の高齢者を対象にエア

コンの設置状況や使用状況の実態を明らかにしていく。

5. 結論

居住環境と睡眠状況に関する質問紙調査を行った結果、PSQI 得点(6 点以上)では「エアコン設置なし」(OR:2.0, 95%CI: 1.0-3.7), 「照明器具(LED)」(OR:0.2, 95%CI: 0.1-0.8), 「精神的ストレスあり」(OR:3.5, 95%CI: 1.8-6.8)、DIS では「主観的健康が悪い」(OR:8.0, 95%CI: 2.5-25.4), 「騒音あり」(OR:4.2, 95%CI: 1.5-11.3)、DMS では「精神的ストレスあり」(OR:3.0, 95%CI: 1.4-6.7)で有意な関連がみられた。今後、夜間のエアコン使用状況について明らかにしていく必要がある。

文献

1. 気象庁ホームページ, 気象統計情報>地球環境・気候>地球温暖化>気温・降水量の長期変化傾向>日本の月平均気温, 2012.
http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/an_jpn.html,
アクセス日時: 2013.09.01
2. 伊藤奨, 多治見猛暑の要因解明のための感度解析. 学術講演梗概集, 2011:p.723-24.
3. 多治見市ホームページ, 多治見を冷ますために, 2012.
<http://www.city.tajimi.lg.jp/kurashi/kankyo/atsusa/taisaku.html>
アクセス日時: 2013.11.20
4. Doi, Y., et al., Prevalence of sleep disturbance and hypnotic medication use in relation to sociodemographic factors in the general Japanese adult population. J Epidemiol, 2000. 10(2): p. 79-86.
5. Kim, K., et al., An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. Sleep, 2000. 23(1): p. 41-7.

6. Buysse, D., Reynolds, C., Monk, T. et al., The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): An instrument for Psychiatric Practice and Research. *Psychiatry Research*, 1988. 28: p. 193-213.
7. 土井由利子, 簗輪眞澄, 内山真, 大川匡子, ピッツバーグ睡眠調査票日本語版の作成. *精神科治療学*, 1998. 13(6): p. 755-763.
8. 多治見市ホームページ, 市政情報>市の概要>人口・世帯数,
<http://www.city.tajimi.lg.jp/gyose/gaiyo/jinko/index.html>.
アクセス日時 : 2013.09.01
9. 総務省統計局ホームページ, 平成 22 年国勢調査,
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/>
アクセス日時 : 2013.09.01
10. Badia, P., et al., Bright light effects on body temperature, alertness, EEG and behavior. *Physiol Behav*, 1991. 50(3): p. 583-8.
11. Munch, M., et al., Wavelength-dependent effects of evening light exposure on sleep architecture and sleep EEG power density in men. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2006. 290(5): p. R1421-8.
12. Kageyama, T., et al., A population study on risk factors for insomnia among adult Japanese women: a possible effect of road traffic volume. *Sleep*, 1997. 20(11): p. 963-71.

付録

1. 依頼文(多治見市)

多治見市環境基本計画改訂に係る

「居住環境と睡眠に関する調査」ご協力のお願い

市民の皆様には、多治見市政の発展につきまして日頃からご理解、ご協力をいただき、厚くお礼申し上げます。

さて、多治見市では、より良い環境づくりのための指針として平成20年に策定した「第2次多治見市環境基本計画」の見直し作業をすすめています。この調査は、計画改訂に伴い、多治見市の暑さ対策について、新しい計画に反映させていくことを目的として住民基本台帳から無作為に抽出した20歳以上の1,000人の方を対象に実施するものです。本調査は、気温観測などで協定を結んでいる筑波大学と共同で実施するもので、睡眠に影響しそうな習慣や周辺環境、熟睡できなかった際の原因などについてお尋ねするものです。

本アンケートにご回答いただいた内容は、すべて統計的に処理し、皆様にご迷惑をおかけすることはございません。

ご多忙のところ誠に恐縮ですが、多治見市のより良い環境づくりのため、ご協力くださるようお願いいたします。

平成24年 7月

多治見市環境課

《ご記入に際してのお願い》

- ほとんどの質問は選択式になっています。あてはまる番号に○をつけてください。
- 回答は、あなた様ご自身のお考えや、ご意見を記入してください。
- お手数ですが、8月31日（金）までに同封の返信用封筒（切手不要）でご返送くださいますようお願いいたします。

調査に関するお問い合わせ先

多治見市役所環境課 担当：宮本、大塚
〒507-8703
多治見市日ノ出町2丁目15番地
電話（0572）22-1111（内線：1331）

2. 依頼文(筑波大学)

「居住環境と睡眠に関する研究」 調査協力をお願い

私は筑波大学大学院博士課程学生の萱場桃子と申します。この度は、居住環境と睡眠との関係について調査を実施したいと考え、アンケート用紙を配布させていただきました。8月1日～8月31日の間に記入いただくと幸いです。ご協力をお願いいたします。

1. 研究目的

地球温暖化やヒートアイランド現象による気温の上昇とともに熱帯夜の日数も年々増加しており、睡眠への影響が懸念されています。実際の居住環境と睡眠状況との関連を明らかにし、睡眠の質向上につながる環境について検討したいと考えました。

2. 研究方法

居住環境や睡眠状態、あなた自身のことについて、アンケート用紙にご記入ください。アンケート用紙は無記名となっております。また、答えたくない質問は空白のままでも結構です。記入が終わりましたら、同封の返信用封筒で私宛に8月31日までに返送してください。

3. 研究への参加・協力について

この研究への参加・協力は任意です。

4. 個人情報の保護

この研究にご協力いただける場合は、個人情報保護に最大限の努力をいたします。また、返送していただいたアンケート用紙及びそれを入力した個人データは厳重に保管し研究実施者以外が見ることはありません。また、研究の目的以外に用いることはありません。アンケート用紙は、研究が終了した時点で確実に破棄いたします。

5. 研究結果の公表方法

この研究の結果は、関連学会及び学会誌等で発表します。

6. 連絡先

この研究について、何か不明な点などがございましたら、下記の連絡先にお問い合わせください。

説明者

萱場桃子(人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻)

電話: 029-853-3255 e-mail: s1139002@u.tsukuba.ac.jp

研究責任者

本田靖(体育系)連絡先: honda@taiiku.tsukuba.ac.jp

この研究は筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を得て、被験者の皆様に不利益がないよう万全の注意を払って行われています。この同意書の提出に関わらず、いつでも被験者となることを不利益を受けず随時撤回することができます。研究への協力に際してご意見ご質問などございましたら、気軽に研究実施者にお尋ね下さい。あるいは、体育系研究倫理委員会までご相談下さい。

【電話: 029-853-2571 (体育芸術系支援室研究支援) e-mail: hitorinri@un.tsukuba.ac.jp】

3. 調査票

居住環境と睡眠に関する調査

1. あなた自身のことについてお答えください

1) あなたの年齢 : _____ 歳

2) あなたの性別 : 1. 男性 2. 女性

3) あなたは現在、仕事をしていますか？

1. フルタイムで働いている 2. パートタイムで働いている 3. 就業していない

4) 配偶者はいますか？

1. いる 2. いない

5) あなたと一緒に住んでいる方に○をつけてください(複数回答可)

1. 夫または妻	2. 親	3. 息子または娘
4. 祖父母	5. 孫	6. きょうだい
7. その他(_____)		
8. ひとり暮らし		

6) 同居している家族の人数をお答えください

あなたを含めて _____ 人

7) あなたはお酒を飲む習慣がありますか？

1. 毎日飲む 2. 週に4日以上飲む 3. 時々(週に4日以下)飲む 4. 飲まない

8) あなたはタバコを吸う習慣がありますか？

1. 吸う 2. 吸わない

9) あなたは運動をする習慣がありますか？

1. 毎日運動している(内容: _____)
2. 毎日ではないが時々運動している(内容: _____)
3. 運動する習慣はない

10) 健康状態についてお答えください

1. よい 2. 悪い

11) あなたは現在、これらの薬を内服していますか？該当する物すべてに○をつけてください

1. 眠剤(薬の名前: _____) 2. 抗うつ剤、精神安定剤 3. 糖尿病の薬
4. 花粉症やアレルギーの薬 5. 鎮痛剤 6. 利尿剤
7. 血圧の薬 8. ピル

12) あなたは余暇を楽しむ時間が十分にありますか？

1. はい 2. いいえ

13) あなたは生活に満足していますか？

1. はい 2. いいえ

14) あなたは精神的ストレスがありますか？

1. はい 2. いいえ

10) 夕方～就寝前まで主に過ごしている部屋で使用している照明の種類についてお答えください

1. 白熱電球 2. 蛍光灯 3. LED電球
4. その他(具体的に:) 5. わからない

11) 10)の照明の色についてお答えください



1. 白色(左) 2. 電球色(右)
3. その他(具体的に:)

3. 過去1か月間におけるあなたの通常の睡眠の習慣についておたずねします。
過去1か月間について大部分の日の昼と夜を考えて、以下のすべての質問項目にできる限り正確にお答えください。

問1 過去1か月間において、通常何時ころ寢床につきましたか？

就寝時間 (1. 午前 2. 午後) 時 分 ころ

問2 過去1か月間において、寢床についてから眠るまでにどれくらい時間をようしましたか？

約 分

問3 過去1か月間において、通常何時ころ起床しましたか？

起床時間 (1. 午前 2. 午後) 時 分 ころ

問4 過去1か月間において、実際の睡眠時間は何時間くらいでしたか？
これは、あなたが寢床の中にいた時間とは異なる場合があるかもしれません。

睡眠時間 1日平均 約 時間 分

問5 過去1か月間において、どれくらいの頻度で、以下の理由のために睡眠が困難でしたか？
最も当てはまるものに1つ○印をつけてください。

- a. 寢床についてから30分以内に眠ることができなかったから。
1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上
- b. 夜間または早朝に目が覚めたから。
1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上
- c. トイレに起きたから。
1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上
- d. 息苦しかったから。
1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

e. 咳が出たり、大きないびきをかいたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

f. ひどく寒く感じたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

g. ひどく暑く感じたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

h. 悪い夢をみたから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

i. 痛みがあったから。

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

j. 上記以外の理由があれば、次の空欄に記載してください。

【理由】

そういったことのために、過去1か月間において、どれくらいの頻度で、睡眠が困難でしたか？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問6 過去1か月において、ご自分の睡眠の質を全体として、どのように評価しますか？

1. 非常に良い 2. かなりよい 3. かなりわるい 4. 非常にわるい

問7 過去1か月において、どのくらいの頻度で、眠るために薬を服用しましたか(医師から処方された薬あるいは薬屋で買った薬)？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問8 過去1か月において、どのくらいの頻度で、車の運転中や食事中や社会活動など眠ってはいけない時に、おきていられなくなり困ったことがありましたか？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問9 過去1か月において、物事をやり遂げるのに必要な意欲を持続するうえで、どのくらい問題がありましたか？

1. なし 2. 1週間に1回未満 3. 1週間に1-2回 4. 1週間に3回以上

問10 あなたは普段、昼寝をする習慣がありますか？

1. 毎日、昼寝をする → ()時間()分くらい
2. 時々、昼寝をする → 週に()日、()時間()分くらい
3. 昼寝はしない

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。
貴重なデータとして大切に活用させていただきます。

第3章 研究2：夏季における高齢者の夜間のエアコン使用に関する研究

1. 目的

研究1では、寝室のエアコン設置の有無とPSQI得点との関連が示された。研究2では、寝室のエアコン・扇風機設置状況と使用状況について明らかにすることを目的とした。本研究では、ヒートアイランド現象により熱帯夜の日数が多く、また集合住宅が多く防犯上窓を開けることが難しいと考えられる都市部(東京23区)を対象地域とした。研究1では年齢(60歳以上)と睡眠変数に有意な関連はみられなかったが、先行研究[1-4]によると高齢者は不眠症や屋内熱中症のリスクが高い集団とされており、本研究では特に脆弱性が高く援助が必要であると考えられる高齢者を対象とした。

2. 方法と対象

(1) データ収集方法と対象者

2011年2月下旬から3月上旬にわたり、日本各地(札幌市、仙台市、さいたま市、千葉市、東京23区、神戸市、北九州市、長崎市)に居住する65歳以上の高齢者または65歳以上の高齢者と同居する者を対象に、高齢者の居住環境についてインターネット上でアンケート調査を実施した。インターネット調査は全国に約15,000,000名の登録者を持つ調査会社に委託し、6,456名から回答を得た。東京における予備調査の配信数は11,373であり、居住地域や高齢者同居の有無を確認し、合致した対象者3,692を対象に本調査の配信を行った。本調査の回答数は3,410であった。

本研究では、居住環境だけでなく高齢者本人の冷房使用に対する認識についても明らかにしたいと考え、また、地域性による影響を考慮し、東京23区に住む65歳以上の高齢者751名からの本人回答のみを対象に分析を行った。

(2) 倫理的配慮

本研究ではインターネット調査会社より、連結不可能匿名化されているデータのみを入手し、分析を行った。文部科学省の疫学研究に関する倫理指針では、「資料として既に連結不可能匿名化されている情報のみを用いる研究」は適用範囲に該当しないと記載されており、それに基づき、倫理審査の申請は行わなかった。

(3) 調査項目

調査項目は、性別、年齢、同居の有無(家族と同居あり/ 独居)、住宅の種類(戸建/ 集合住宅)、寝室の用途(活動時と就寝時で部屋を兼用/ 就寝専用)、部屋の広さ、冷房装置設置状況(エアコン/ 扇風機/ いずれもない)、就寝時におけるエアコンの使用状況(寝ている間ずっと使っている/ 一定時間で切れるようにタイマーを使っている/ その他/ 部屋にはあるが使っていない)、就寝時における扇風機の使用状況(寝ている間ずっと使っている/ 一定時間で切れるようにタイマーを使っている/ その他/ 部屋にはあるが使っていない)、就寝時のエアコンのタイマー設定時間(1 時間未満/ 1 時間以上 2 時間未満/ 2 時間以上 3 時間未満/ 3 時間以上 4 時間未満/ 4 時間以上 5 時間未満/ 5 時間以上 6 時間未満/ 6 時間以上 7 時間未満/ 7 時間以上 8 時間未満/ 8 時間以上 9 時間未満/ 9 時間以上)、就寝時の扇風機のタイマー設定時間(1 時間未満/ 1 時間以上 2 時間未満/ 2 時間以上 3 時間未満/ 3 時間以上 4 時間未満/ 4 時間以上 5 時間未満/ 5 時間以上 6 時間未満/ 6 時間以上 7 時間未満/ 7 時間以上 8 時間未満/ 8 時間以上 9 時間未満/ 9 時間以上)、就寝時のエアコンの非使用理由(複数回答：電気代がかかるから/ からだに良くないと思うから/使ってもあまり効果が感じられないから/窓を開けるなどすれば、使わなくても問題がないから/ その他)、就寝時の扇風機の非使用理由(複数回答：電気代がかかるから/ からだに良くないと思うから/使ってもあまり効果が感じられないから/窓を開けるなどすれば、使わなくても問題がないから/その他)とした。

(4) データ分析方法

平均値の差の検定には t 検定を、クロス集計表の解析には Fisher の正確確率検定を行った。統計解析ソフトは IBM SPSS Statistics 20 を用いた。検定は全て両側検定とし統計学的有意水準は 5% とした。

3. 結果

(1) 対象者の特性

東京都に住む 65 歳以上の男性 535 名、女性 216 名の計 751 名からの回答を集計した。対象者の年齢は 65-84 歳であり、平均 69.8(±4.1)歳であった。住宅の種類は、戸建 389 名(51.8%)、集合住宅 362 名(48.2%)であり、114 名(15.2%)が独居であった。

(2) 夜間の睡眠環境

就寝時の部屋を活動時と兼用している人(以下、兼用寝室)は全体の 20.9%(157 名)であり、兼用している部屋の広さは平均 7.8(±3.2)畳であった。一方、就寝専用の寝室を設けている人(以下、専用寝室)は 594 名(79.1%)であり、寝室の広さは平均 6.9(±2.0)畳であった。

(3) 就寝時に使用する部屋の冷房装置(エアコン・扇風機)設置状況

就寝する部屋の冷房設置状況について、寝室にエアコンを設置している割合は全体で 81.1%(609 名)、寝室に扇風機を設置している割合は全体で 41.3%(310 名)であった(表 1, 2)。「寝室の広さ」「住宅の種類」「寝室の用途」に、また、扇風機設置状況と「寝室の用途」に有意な関連がみられた。兼用寝室と専用寝室で比較すると、「エアコンと扇風機の両方設置」は兼用寝室では 51.0%(80 名)、専用寝室では 23.7%(141 名)、「エアコンのみ設置」は兼用寝室では 36.9%(58 名)、専用寝室では 55.6%(330 名)、「扇風機のみ設置」は、兼用寝室では 10.2%(16 名)、専用寝室では 12.3%(73 名)、「エアコンと扇風機の

どちらもなし」は、兼用寝室では 1.9%(3 名)、専用寝室では 8.4%(50 名)であった(表 3)。専用寝室のエアコンの設置割合は 79.3%であったが、活動時に使用している部屋も含めたエアコンの設置割合は 91.6%(544 名)だった。

表 1. 寝室のエアコン設置状況

n=751

	人数	あり		なし		P 値 ^(a)
		人数	%	人数	%	
全対象者	751	609	81.1	142	18.9	
性別						
男性	535	440	82.2	95	17.8	0.217
女性	216	169	78.2	47	21.8	
家族と同居						
あり	637	517	81.2	120	18.8	0.897
なし	114	92	80.7	22	19.3	
住宅の種類						
戸建	389	337	86.6	52	13.4	0.000*
集合住宅	362	272	75.1	90	24.9	
寝室の用途						
兼用	157	138	87.9	19	12.1	0.016*
専用	594	471	79.3	123	20.7	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	P 値 ^(b)
年齢 (歳)		69.8	±4.1	70.0	±3.9	0.617
寝室の広さ(畳)		7.3	±2.4	6.1	±1.2	0.000*

* p<0.05

(a) Fisher の正確確率検定, (b) t 検定

表 2. 寝室の扇風機設置状況

n=751

	人数	あり		なし		P 値 ^(a)
		人数	%	人数	%	
全対象者	751	310	41.3	441	58.7	
性別						
男性	535	229	42.8	306	57.2	0.191
女性	216	81	37.5	135	62.5	
家族と同居						
あり	637	261	41.0	376	59.0	0.681
なし	114	49	43.0	65	57.0	
住宅の種類						
戸建	389	159	40.9	230	59.1	0.824
集合住宅	362	151	41.7	211	58.3	
寝室の用途						
兼用	157	96	61.1	61	38.9	0.000*
専用	594	214	36.0	380	64.0	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	P 値 ^(b)
年齢 (歳)		70.0	±4.0	70.0	±4.1	0.585
寝室の広さ(畳)		7.0	±2.3	7.1	±2.3	0.556

* p<0.05

(a) Fisher の正確確率検定, (b) t 検定

表 3. 寝室の用途とエアコンと扇風機の設置状況

n=751

	人数	両方あり (%)	エアコンのみ (%)	扇風機のみ (%)	どちらもなし (%)
全対象者	751	29.0	52.0	12.0	7.0
寝室の用途					
兼用	157	51.0	36.9	10.2	1.9
専用	594	23.7	55.6	12.3	8.4

(4) 就寝時の冷房装置(エアコン・扇風機)使用状況

就寝時の冷房装置の使用の有無(使用なしには設置なしを含む)と関連要因について、表 4, 5 に示す。エアコン使用の有無と「住宅の種類」「寝室の広さ」に、また、扇風機使用の有無と「寝室の用途」に有意な関連がみられた。また、寝室に冷房装置を設置している人の使用状況について、使用の有無と関連要因を表 6, 7 に示す。寝室にエアコン設置している場合において、エアコン使用の有無と「家族と同居の有無」「寝室の用途」に、また、寝室に扇風機を設置している場合において、扇風機使用の有無と「寝室の用途」に有意な関連がみられた。エアコンを寝室に設置している人のうち、「寝ている間はずっと使っている」人は 13.6%、「一定時間で切れるようにタイマーを使っている」人は 65.5%、「使用していない」人は 14.1%、「その他」と回答した人は 6.7%であり、扇風機を寝室に設置している人(310 名)の使用状況は、「寝ている間はずっと使っている」12.6%、「一定時間で切れるようにタイマーを使っている」59.4%、「使用していない」19.0%、「その他」9.0%、であった(表 8)。冷房装置を設置しているがエアコンと扇風機のどちらも使用していないと回答した人は 10.9%(76 名)いた。エアコンのタイマー使用時間は、「1 時間以上 2 時間未満」が最も多く、つづいて「2 時間以上 3 時間未満」、「1 時間未満」、「3 時間以上 4 時間未満」という結果であり、「4 時間以上」は 7.5%であった(図 1)。就寝時に冷房機器を使用していない理由(複数回答)としては、「からだに良く

ないと思うから」がエアコンでは 59.3%(51 名)、扇風機では 59.3%(35 名)、「窓を開ける
などすれば、使わなくても問題がないから」がエアコンでは 47.7%(41 名)、扇風機では
37.3%(22 名)、「電気代がかかるから」がエアコンでは 17.4%(15 名)、扇風機では 5.1%(3
名)、「効果を感じられないから」はエアコンでは 0%(0 名)、10.2%(6 名)であった(表 9)。

表 4. 寝室のエアコン使用の有無と関連要因

n=751

	人数	あり		なし		P 値 ^(a)
		人数	%	人数	%	
全対象者	751	523	69.6	228	30.4	
性別						
男性	535	376	70.3	159	29.7	0.599
女性	216	147	68.1	69	31.9	
家族と同居						
あり	637	450	70.6	187	29.4	0.184
なし	114	73	64.0	41	36.0	
住宅の種類						
戸建	389	289	74.3	100	25.7	0.004*
集合住宅	362	234	64.6	128	35.4	
寝室の用途						
兼用	157	110	70.1	47	29.9	0.923
専用	594	413	69.5	181	30.5	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	P 値 ^(b)
年齢 (歳)		69.9	±4.1	69.7	±4.0	0.734
寝室の広さ(畳)		7.3	±2.4	6.6	±2.1	0.000*

* p<0.05,

(a) Fisher の正確確率検定, (b) t 検定

表 5. 寝室の扇風機使用の有無と関連要因

n=751

	人数	あり		なし		P 値 ^(a)
		人数	%	人数	%	
全対象者	751	251	33.4	500	66.6	
性別						
男性	535	189	35.3	346	64.7	0.088
女性	62	28.7	154	71.3	71.3	
家族と同居						
あり	637	211	33.1	426	66.9	0.668
なし	114	40	35.1	74	64.9	
住宅の種類						
戸建	389	124	31.9	265	68.1	0.354
集合住宅	362	127	35.1	235	64.9	
寝室の用途						
兼用	157	71	45.2	86	54.8	0.001*
専用	594	180	30.3	414	69.7	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	P 値 ^(b)
年齢 (歳)		70.0	±4.0	70.0	±4.2	0.418
寝室の広さ(畳)		6.9	±2.1	7.1	±2.4	0.269

* p<0.05,

(a) Fisher の正確確率検定, (b) t 検定

表 6. 寝室にエアコンを設置している場合のエアコン使用の有無と関連要因 n=568

	人数	あり		なし		P 値 ^(a)
		人数	%	人数	%	
全対象者	568*	482	84.9	86	15.1	
性別						
男性	412	348	84.5	64	15.5	0.793
女性	156	134	85.9	22	14.1	
家族と同居						
あり	488	421	86.3	67	13.7	0.028*
なし	80	61	76.2	19	23.8	
住宅の種類						
戸建	312	264	84.6	48	15.4	0.907
集合住宅	256	218	85.2	38	14.8	
寝室の用途						
兼用	131	103	78.6	28	21.4	0.027*
専用	437	379	86.7	58	13.3	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	P 値 ^(b)
年齢 (歳)		69.8	±4.1	69.4	±4.0	0.362
寝室の広さ(畳)		7.2	±2.3	7.4	±2.9	0.603

* p<0.05,

※エアコンを設置していない者及び使用の有無が不明の者 183 名を除外した。

(a) Fisher の正確確率検定, (b) t 検定

表 7. 寝室に扇風機を設置している場合の扇風機使用の有無と関連要因

n=282

	人数	あり		なし		P 値 ^(a)
		人数	%	人数	%	
全対象者	282*	223	79.1	59	20.9	
性別						
男性	206	166	80.6	40	19.4	0.324
女性	76	57	75.0	19	25.0	
家族と同居						
あり	239	189	79.1	50	20.9	1.000
なし	43	34	79.1	9	20.9	
住宅の種類						
戸建	147	112	76.2	35	23.8	0.242
集合住宅	135	111	82.2	24	17.8	
寝室の用途						
兼用	88	63	71.6	25	28.4	0.041*
専用	194	160	82.5	34	17.5	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	P 値 ^(b)
年齢 (歳)		70.0	±4.0	70.0	±3.5	0.498
寝室の広さ(畳)		6.9	±2.1	7.3	±3.0	0.344

* p<0.05,

※扇風機を設置していない者及び使用の有無が不明の者 183 名を除外した。

(a) Fisher の正確確率検定, (b) t 検定

表 8. 寝室にエアコン・扇風機を設置している場合の使用状況

	エアコン(n=609)		扇風機(n=310)	
	人数	%	人数	%
寝ている間はずっと使用	83	13.6	39	12.6
タイマー機能を使用	399	65.5	184	59.4
その他	41	6.7	28	9.0
使用していない	86	14.1	59	19.0

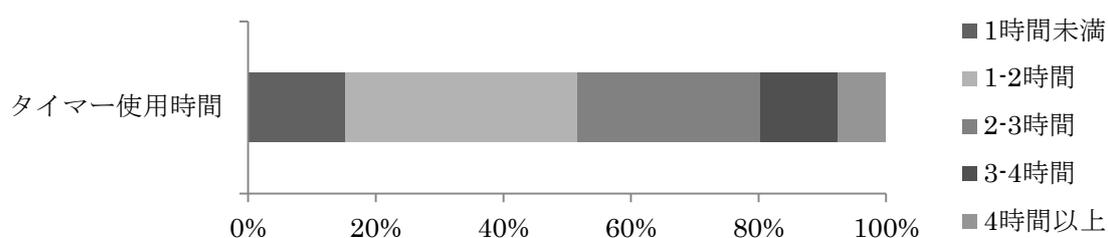


図 1. 夜間のエアコンのタイマー使用時間 (n=399)

表 9. 寝室に冷房装置を設置している場合におけるエアコン・扇風機を使用しない理由

	エアコン(n=86)		扇風機(n=59)	
	人数	%	人数	%
からだに良くないと思うから	51	59	35	13
窓を開けるなどすれば使わなくても問題ないから	41	48	22	37
電気代がかかるから	15	2	3	5
効果が感じられないから	0	0	6	10

4. 考察

(1) 夏季の高齢者のエアコン使用状況

エアコンの設置状況には、回答者の年齢や性別との関連はみられなかったが、住居の特性との関連が示された。エアコン設置割合は、戸建(86.6%)より集合住宅(75.1%)で、また、兼用寝室(87.9%)より専用寝室(79.3%)で低いことが示された。エアコンが設置されている寝室は、設置されていない寝室より有意に広がった。エアコン使用割合についても、戸建(74.3%)より集合住宅(64.6%)であり、使用している場合の寝室は使用していない場合より有意に広がった。一般家庭において、エアコンを導入する際、日中過ごすことが多い場所や家族が集まる広い部屋に設置することが考えられる。扇風機の設置割合は兼用寝室(61.1%)より専用寝室(36.0%)で低く、扇風機の使用割合についても、兼用寝室(45.2%)より専用寝室(30.3%)で低かった。このことから、就寝目的の部屋における冷房装置の設置に必要を感じていない高齢者が多いことが示唆された。

2010年夏の日本の平均気温の平年差は+1.64℃と統計を開始した1898年以降で第1位の高い記録となった[5]。記録的な高温を記録した夏であったが、エアコンの使用については、専用寝室では設置割合79.3%(そのうち、使用割合86.7%)、兼用寝室では設置割合87.9%(そのうち、使用割合78.6%)であり、どちらの寝室においても約3割の人がエアコンを使用せずに夜間過ごしていることが示された。熱中症に関する先行研究[6]によると、高齢者は暑熱感覚が鈍化しているために暑さを感じていないか、または暑さを感じていても我慢しているという2つの要因が熱中症の発生に関係している可能性がある。夜間の高齢者のエアコン使用についても同様の要因が関係している可能性が考えられ、暑さを感じていない場合は熱中症のリスクがあり、我慢している場合には熱中症のリスクのみならず不眠につながる恐れがある。寝室にエアコンを設置している場合において、エアコン使用割合は、独居の高齢者(76.2%)の方が家族と同居している高齢者(86.3%)に比べ低かった。寝室に扇風機を設置している場合において、扇風機の使用割合は独居の高齢者(79.1%)と家族と同居している高齢者(79.1%)で差はみられない

ため、夜間のエアコン使用については独居の高齢者が使用を我慢している可能性があることが考えられる。配偶者と死別した人や離婚した人は不眠症状を有する割合が高く [7]、さらにエアコンの使用割合が低いこともあり、独居の高齢者は不眠症状のリスクが高いことが推察される。

エアコンを使用している場合でも、夜間ずっと使用している人は 13.6%にすぎず、半数以上の対象者はタイマーを設定していた。タイマー機能を使用している人のうち、タイマー設定時間が 3 時間未満と回答した人は 80.2%を占め、多くの人が就寝時の大部分の時間を、冷房装置を使用せずに過ごしていることが明らかになった。この結果から、夜間は入眠のためにエアコンを使用している人が多いことが推察できるが、気温と睡眠に関する実験研究では、間欠冷房(入眠後 2 時間冷房)より 28℃～29℃で連続して冷房を行う方が高い質の睡眠を得られることが確認されている[8]。不眠症状を予防するためには、夜間の適切な冷房装置の使用が重要であることを啓発していく必要があり、それは熱中症の予防にも有用であると考えられる。

(2) 夜間の冷房使用に対する高齢者の認識と適切な使用方法について

高齢者は通常の自宅生活でも熱中症を発症する恐れがあり [3]、熱中症の屋内発症例では、エアコンを使用していない例での重症度が高いことが知られている [4]。また、睡眠実験による先行研究では、29℃前後で深い睡眠である徐波睡眠が最も増えること [9]、高温多湿の条件下では覚醒が増加し睡眠の質が低下すること [10]、夏季の睡眠時の温熱環境の上限は気温 28℃/相対湿度 60%であること [11]が明らかになっている。そのような条件を満たすには、マンション低層階など他の手段のない場合においてエアコンの使用が必須であるが、設定温度が低すぎたり直接冷気流が体に当たるような位置であったりすると、冷気流による刺激や皮膚温低下により睡眠が阻害される可能性がある [12]。本研究では、夜間エアコンを使用しない理由として「からだに良くないと思うから」が最も多く半数以上を占めていた。先行研究では、高齢者はエアコンによる冷えと

体調との関係に敏感な者が多く、特に下肢の冷えや痛みを庇って上半身の暑さを我慢する場合も見られたという報告もあり[13]、一般的に高齢者は「からだに良くない」と思ってエアコンを使用しない状況にあることが窺える。

夜間は 28～29℃前後で温度設定し、冷気流が直接体に当たらない位置で冷房を使用することが、不眠症や熱中症の予防に効果的であるということを啓発し、「からだに良くないと思うから」という高齢者の認識を変えていくことが必要と考えられる。

(3) 研究の限界と今後の課題

本研究はインターネットを使用した調査であり、回答者の特性として、インターネットを使用できる環境におかれていること、65 歳以上と高齢であるにも関わらず自らインターネットで回答をした高齢者であることが挙げられる。これらの特性から、本研究の調査対象者は比較的裕福な環境にあり、熱中症などの知識も豊富であると考えられる。それでも、少数ではあるが、エアコンも扇風機も設置していない高齢者が存在した。一般の高齢者では冷房装置を設置していない割合がさらに高くなることが推察される。また、本調査は 2010 年の夏のことを 2011 年 2 月下旬～3 月上旬に尋ねているため、思い出しバイアスが存在する恐れがあり、過大評価と過小評価のどちらに傾くかは分からないが、使用開始温度や設定温度の記憶が正確ではない可能性がある。

5. 結論

東京 23 区に居住する 65 歳以上の高齢者を対象にインターネット調査を行った結果、約 3 割の人が夜間エアコンを使用せずに過ごしていることが明らかになった。エアコンを使用していると回答した高齢者についても、約 8 割の人が 3 時間未満でタイマー機能を使用していた。エアコンを使用しない理由としては、「からだに良くないと思うから」が最も多く、高齢者の認識を変容させるための関わりが必要であることが示唆された。

文献

1. Doi, Y., et al., Prevalence of sleep disturbance and hypnotic medication use in relation to sociodemographic factors in the general Japanese adult population. *J Epidemiol*, 2000. 10(2): p. 79-86.
2. Kim, K., et al., An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep*, 2000. 23(1): p. 41-7.
3. 岩田充永, 梅垣宏行, 葛谷雅文ほか, 高齢者熱中症の特徴に関する検討, 日本老年医学会雑誌, 2008.45: p.330-4.
4. 三宅康史, 有賀徹, 井上健一郎ほか, 本邦における熱中症の実態- Heatstroke STUDY2008 最終報告 ,2010. 日本救急医学会雑誌, 21: p. 230-44.
5. 気象庁ホームページ,平成 22(2010)年夏の日本の平均気温について, 2010.
<http://www.jma.go.jp/jma/press/1009/01a/temp10jsum.html>
アクセス日時 : 2013.09.01
6. 柴田祥江, 飛田国人, 松原斎樹ほか, 住宅内の熱中症に対する高齢者の認知度と暑熱対策の実態, 日本生気象学会雑誌, 2010.47(2): p.119-29.
7. Ohayon MM, Roth T, What are the contributing factors for insomnia in the general population?, *J Psychosom Res*,2001.51(6): p.745-55.
8. 川島庸, 垣鏑直, 夏期の睡眠時における最適な冷房条件に関する実験的研究, 人間と生活環境, 2004.11(1): p.31-7.
9. Haskell EH, Palca JW, Walker JM, et al.,The effects of high and low ambient temperatures on human sleep stages, *Electroencephalography and clinical neurophysiology*,1981. 51(5): p.494-501.
10. Okamoto-Mizuno K, Mizuno K, Maeda A et al., Effects of humid heat exposure on human sleep stages and body temperature, *Sleep*, 1999.22(6): p.767-73.
11. 梁瀬度子, 睡眠と環境-季節による寢床気候と睡眠経過-, *The annals of physiological*

anthropology, 1985.4(4):p. 331-3.

12. 森戸直美, 西宮肇, 都築和代(2010), 冷房の気流が睡眠と皮膚温に及ぼす影響- 具被験者実験による冷房方法の比較-, 空気調和・衛生工学会論文集, 2010. 161: p. 19-27.
13. 大淵律子, 橋本修左, 高齢者の夏季空調への温冷感に関する調査, 日本健康医学会雑誌, 2002. 11(1): p. 40-6.

付録

1. 調査票

インターネット調査で使用した質問文と選択肢一覧を作成した。

質問項目		回答の選択肢
F1	回答者の性別	男性/女性
F2	回答者の年齢	数値入力
F3	65歳以上の同居家族の有無	はい/いいえ
F4	回答者の居住地区	23区から選択
Q1	同居人数	1名(一人暮らし・単身)/2名/3名/4名/ 5名/6名/7名/8名/9名/10名/11名以上
Q2	同居家族の年齢(全員分)	数値入力
Q3	同居家族の続柄(全員分)	夫/妻/父親/母親/祖父/祖母/息子/息子の配偶者 /娘/娘の配偶者/孫/兄/姉/弟/妹/その他
Q4(1)	携帯電話の使用状況 (全員分)	はい/いいえ
Q4(2)	インターネットの利用状況 (全員分)	はい/いいえ
Q5	住宅の種類	一戸建/集合住宅
Q5(1)	総階数	数値入力
Q5(2)	居住階数	数値入力
Q6(1)	テレビの所有状況	はい/いいえ
Q6(2)	固定電話の所有状況	はい/いいえ
Q7	活動時に使用する部屋と就寝時に使用する部屋の兼用状況	はい(活動時と就寝時で部屋を兼用)/ いいえ(活動時と就寝時で部屋を使い分け)

Q8	使用している部屋の広さ (部屋の用途ごと)	数値入力
Q9	冷房装置設置状況 (部屋の用途ごと)	ルームエアコン/扇風機/いずれもない
Q10	活動時における冷房装置の 使用状況(冷房装置ごと)	部屋で過ごしている時はずっと使っている/ 部屋が暑くなった時だけ使っている/その他/ 部屋にあるが使っていない
Q11	冷房装置を使い始める気温 (冷房装置ごと) 【暑くなった時だけ使用の人】	20℃未満/20℃/21℃/22℃/23℃/24℃/25℃/26℃ /27℃/28℃/29℃/30℃/31℃/32℃以上
Q12	就寝時における冷房装置の 使用状況(冷房装置ごと)	寝ている間ずっと使っている/一定時間で切 れるようにタイマーを使っている/その他/ 部屋にはあるが使っていない
Q13	タイマーの設定時間 (冷房装置ごと) 【タイマー使用の人】	1 時間未満/1 時間以上 2 時間未満/2 時間以上 3 時間未満/3 時間以上 4 時間未満/4 時間以上 5 時間未満/5 時間以上 6 時間未満/6 時間以上 7 時間未満/7 時間以上 8 時間未満/8 時間以上 9 時間未満/9 時間以上
Q14	冷房装置の非使用理由 (活動時・就寝時ごと、 冷房装置ごと) 【冷房装置非使用の人】	電気代がかかるから/からだに良くないと思 うから/使ってもあまり効果が感じられない から/窓を開けるなどすれば、使わなくても問 題がないから/その他 (複数回答)

第4章 総括

1. 研究のまとめ

本研究では、夏季の睡眠や居住環境について明らかにすることを目的に調査を行い以下の結果を得た。

第1章では、睡眠に影響を及ぼす要因や睡眠研究の動向について述べた。既存の睡眠疫学研究では、個人の特性や社会的要因、心身の健康状態、生活習慣について関連が報告されているが、温熱環境や光環境と睡眠に関しては実験研究しか行われていない。地域においても、夏季の暑さや夜間の光の曝露が睡眠を妨げることが考えられ、エアコンや扇風機の設置や照明器具といった居住環境と主観的な睡眠との関連を明らかにするため、質問紙調査を実施し、第2章にまとめた。多変量解析の結果、エアコン設置の有無と睡眠変数に関連がみられた。第3章では、寝室のエアコン・扇風機設置状況と使用状況について明らかにすることを目的とし、都市部の高齢者を対象にインターネット調査の結果をまとめた。その結果、約3割の高齢者が夜間エアコンを使用せずに過ごし、エアコンを使用していると回答した高齢者についても約8割が3時間未満でタイマー機能を使用していることが明らかになった。高齢者が夜間エアコンを使用しない理由として、「からだに良くないと思うから」が最も多く、高齢者の認識を変容させるための関わりが必要であることが示唆された。

2. 高齢者の睡眠に対する支援と今後の課題

加齢とともに高齢者の不眠症の有病割合は高くなる。高齢者に多くみられる不眠症状として夜間の中途覚醒や早朝覚醒があるが、終夜のエアコン使用により快適な温熱環境を作り出すという方法が有効なのではないかと考えている。若年者では睡眠初期の深睡眠が多いため、入眠時のタイマー使用で睡眠初期の温熱環境を快適に保つことができれば、睡眠の質は確保できる。しかし、加齢とともに深睡眠が減少し眠りが浅い高齢者では、外部環境の刺激ですぐに覚醒しやすい状況におかれていると考えられる。その場合、

タイマー使用などによる一時的な使用ではなく、適温で終夜エアコンを使用し快適な環境を整える必要がある。一方で、高齢者は加齢により暑熱感覚が鈍化し、暑さを感じていないという可能性も考えられる。本研究では、質問紙調査やインターネット調査を通して居住環境について評価しているため、室温の上昇が高齢者の覚醒に影響を及ぼしたかどうかについては断定できない。今後、地域の高齢者の睡眠環境や睡眠状況について、主観的また客観的に評価を行い、睡眠の質向上につながる環境を提言できるよう取り組んでいきたい。

3. これからの睡眠研究への提言

睡眠は健康の維持・増進に欠かせないものであり、数々の睡眠研究が行われている。疫学調査や介入研究では、睡眠不足や不眠症における生物学的・社会的な特性や生活習慣、心理状態について着目した研究がほとんどであるが、それらと同時に環境要因も影響することを考慮した睡眠研究の発展が必要だと考える。生活習慣や行動の変容、それらの維持には個人の努力を要するが、エアコンの設置や寝具の整備、照明器具の工夫など物理的環境からのアプローチであれば、どのような集団においても継続的な労力を強いることなく介入することが可能であり、行政の取り組みや地域の保健指導など様々な場面において、睡眠の質向上を図るうえで有用な方策となることが考えられる。

謝辞

本研究の実施にあたり、質問紙調査にご協力くださった回答者の皆様に心からお礼申し上げます。多治見市での調査に際し、調査依頼を快諾していただき、調査の準備や実施にご協力いただきました多治見市役所の宮本賢二さんをはじめ環境文化部環境課の皆様、また研究計画から投稿論文執筆までご指導いただきました名古屋大学大学院環境学研究科の飯塚悟先生、筑波大学計算科学研究センターの日下博幸先生、東京大学大学院新領域創成科学研究科の井原智彦先生にお礼申し上げます。東京でのインターネット調査に際し、投稿論文執筆時にご指導いただきました国立環境研究所環境健康研究センターの小野雅司先生にお礼申し上げます。

本論文の審査では、貴重なご助言をくださいました筑波大学大学院ヒューマン・ケア科学専攻の武田文先生、スポーツ医学専攻の徳山薫平先生に深く感謝申し上げます。

そして、保健医療政策学研究室で学ぶ機会をくださり、研究を進められる環境を整えてくださり、温かくご指導くださいました指導教員の本田靖先生、副指導教員の大久保一郎先生、近藤正英先生に深く感謝申し上げます。また、ダブルメジャープログラムでの両立ができるように支えてくださり、いつも励ましの言葉をかけてくださいました保健医療政策学研究室の皆様、睡眠医学講座の皆様、運動栄養学研究室の皆様に心から感謝いたします。

本研究は、環境省環境研究総合推進費 S-8「温暖化影響評価・適応対策に関する総合的研究」及び文部科学省「気候変動適応研究推進プログラム」の助成を受けて実施しました。ここに感謝の意を表します。

参考論文

1. Momoko Kayaba, Tomohiko Ihara, Hiroyuki Kusaka, Satoru Iizuka, Kenji Miyamoto, Yasushi Honda, Association between Sleep and Residential environment in Summer in Japan, *Sleep Medicine*, 印刷中

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389945714000215>

2. 萱場桃子, 中澤浩一, 近藤正英, 小野雅司, 水口恵美子, 杉本和俊, 本田靖, 夏期における高齢者の夜間のエアコン使用に関する研究, *民族衛生*, 2013. 79(2): p.47-53.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jshhe/79/2/79_47/_pdf