

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 18 日現在

機関番号：14602

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25560020

研究課題名(和文) 日常睡眠と日中の活動量に関する実態調査研究

研究課題名(英文) Survey of sleep and activity on daily living

研究代表者

久保 博子 (Kubo, Hiroko)

奈良女子大学・生活環境科学系・教授

研究者番号：90186437

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：日常生活での睡眠実態を明らかにすることを目的とし、日常の睡眠時間、睡眠の質を実測調査し、昼間の眠気などを計測し、さらに高齢者の睡眠実態について生活学的な視点で解析した。(1)女子大学生の日常睡眠時間は、平日で6時間半と短時間だったが、睡眠満足感が高かった。しかし、短睡眠時の日中へ眠気や疲労度への影響が認められた。(2)短時間睡眠時には、レム睡眠やノンレム睡眠の浅睡眠が短縮し、疲労感や眠気感が高かった。(3)夏期の日常睡眠では、高齢者は睡眠効率が低いだけでなく、エアコン使用のない比較的高温環境下で就寝しているものは、睡眠中の覚醒時間が長かった。

研究成果の概要(英文)：To clarify the sleep of daily life, the survey were investigated the quality of the sleep、daily sleeping hours, and daytime sleepiness. In addition, it was analyzed in the living biological point of view also for the elderly people of sleep.
(1)Daily sleep time was six and a half hours in college aged females in weekdays, though sleep satisfaction was high. However, the impact on sleepiness and fatigue to short sleep during the day in was observed. (2) REM sleep and light sleep reduced at the time of short time's sleep, and a sense of weariness and sleepiness feeling were high. (3) In summer the elderly people had not only low sleep efficiency for daily life's sleep, but also awakening time during sleep was long for them which got sleep under the high temperature environment and did not used air conditioner.

研究分野：人間工学、住環境工学、建築環境工学

キーワード：睡眠 日常生活 脳波計測 生活行動 高齢者 体動 小型計測 生活実態

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本人の睡眠の現状

睡眠は、生活の中で1/3の時間を費やし、昼間の生活の質を左右するにもかかわらず、日本人の睡眠は、OECD諸国での調査によれば最も短く、NHK生活調査によれば、短くなっていることが解っている。我々の研究室でのアンケート調査でも、労働や学業、趣味や家事などのために著しく圧迫されて、不足していると答えている者が半数以上を占める。睡眠に関する研究は近年増加しているが、医学生理学的な睡眠研究が実験室実験を中心に実施されており、社会学的なアンケート調査が多いが、実際の睡眠がどの様になっているか、特に日常生活での睡眠の質に関する研究は殆ど無い。

(2) 睡眠計測機器の現状と日常睡眠

睡眠の質を計測する脳波計等の計測機器が身体を自由を奪い、大がかりであるため、実際の生活での自室の寝室での計測が難しかった。近年携帯型の計測機器が開発され、身体を自由を保障しつつ、しかも自宅での計測が可能になったので、睡眠への影響を計測することが可能になりつつある。筆者は、体動と睡眠、寝具に関する研究を実施するときに、体動寝返りを自室での睡眠で計測することを報告してきた。これらの機器を用いて、日常生活での睡眠を計測することを試みる。

実際の睡眠調査を行い、日常生活リズムを計測することは、日常生活の健康性や睡眠環境がどのような影響を及ぼすかを計測する上で、非常に重要である。また、不規則な睡眠がどのような質であるかを調査し、日中の生活にどのような影響を与えているかを検討することは、生活やライフスタイルを考え、健康で快適な生活を営む上で、非常に重要な研究である。

(3) 高齢者と若齢者による睡眠

日常生活における日常的な睡眠の質に関する研究は少ない。睡眠時無呼吸症候群など病的な睡眠の筆者はこれまで寝具や寝室環境と睡眠の関係について実験室にて検討してきたが、実際の睡眠がどのような様であるか、調査したデータは殆ど無く、実験室実験と一致しているかどうか分からない。また、日常の睡眠研究のほとんどが、青年による実験結果に負っている。高齢者を被験者として実験室で計測することが難しい事が理由のひとつである。今回使用予定の新しく開発された簡易に計測できる睡眠計測機器により、高齢者の睡眠や生活リズムや睡眠実態を計測することが可能となり、日常生活での睡眠の問題点を把握出来る可能性がある。

2. 研究の目的

研究の背景を踏まえ、日常睡眠の実態を把握することが第1の目的である。また、実験室実験(通常8時間睡眠を取らせる)と著しく異なっているかもしれない日常睡眠がどのような様になっているかを明らかにすることを

目的とする。さらに、短時間になっていると予想される日常睡眠であるが、短時間睡眠時の昼間の眠気を計測する事を試みた。

そこで、睡眠や日常生活に関する生活意識を調査するとともに、近年開発された小型機器を用いて、日常生活における睡眠の時間、睡眠の質などに関する実態を調査し、昼間の生活行動への影響等について、生活学的な視点で解析した。

そのために、以下の一連の調査・実験を実施した。

- (1) 睡眠と眠気に関するアンケート調査
- (2) 睡眠の質や睡眠と日常生活に関する実態調査による睡眠計測
- (3) 短眠状況における昼間の覚醒度の実験
- (4) 青年群と高齢者群での睡眠実態に関する実測調査

3. 研究の方法

(1) 睡眠と眠気に関するアンケート調査

日常生活時の睡眠状態を脳波計測などにより明らかにするため、睡眠の基本的特性や日常習慣および活動について、奈良女子大学学生321名にアンケート調査を行った。学年や学部により偏りがないようにアンケートを配布した。アンケート調査の概要を表1に示す。

表1 アンケート調査概要

調査期間	7月中旬～9月下旬	
配布数	321部(うち有効回答314部)	
属性	属性	所属、家の形態、通学時間等
	生活習慣	運動習慣、食習慣、身支度にかかる時間等
調査内容	日常の睡眠	普段の睡眠時間・就床～起床時刻、睡眠満足度等
	日中の眠気・昼寝	日中の眠気等の有無、眠気の強さ等
	睡眠に対する意識・行動	理想の睡眠時間・就床～起床時刻、日常睡眠に対する評価等

(2) 睡眠の質や睡眠と日常生活に関する実態調査による睡眠計測

比較的規則的な睡眠をとっている学生9名を被験者として採用し、活動量、行動記録、睡眠に関する申告等を計測した。この実測調査は、2週間行ない、このうち、後半の1週間は、通常どおり自由に生活してもらい、通常睡眠としてデータ解析を行った。計測項目は、

表2 測定項目

生理量	血圧	日中実験/就床時/起床時
	舌下温	
	疲労度(フリッカー値)	日中実験
	脳波	夜間睡眠時
作業量	クレベリン	日中実験
申告	スタンフォード眠気尺度(SSS)	
	関西学院式眠気尺度(KSS)	
	カロリンスカ眠気尺度日本語版	
	自覚症調べ	日中実験/就床時/起床時
	就床時アンケート	就床時
	起床時アンケート	起床時
活動量	OSA睡眠調査票	期間中 1回
	ピッツバーグ睡眠質問票(PSQI)	
	エプワーズ眠気尺度(ESS)	
	朝型夜型質問紙(MEQ)	
ライフコーダ	終日測定	

表2に示す短時間睡眠実験時と同様の項目とした。

(3) 短時間睡眠時の影響に関する実験

被験者宅にて夜間睡眠の実測調査のうち、表3に示すスケジュールで、通常睡眠夜、短時間睡眠夜、回復夜の3条件下でとらせ、その時の生理的・心理的に日中の眠気等を測定した。

また、4日目の短時間睡眠日の日中は午前と午後2時間ずつビデオ鑑賞を行い、眠気を測定した。測定項目は、表2と同じである。

表3 実験スケジュール

	前夜睡眠条件	起床時測定	日中実験			就床時測定
			朝	昼	夕方	
1日目						●
2日目	順応夜	●				●
3日目(条件1)	日常通り	●	■	■	■	●
4日目(条件2)	午前2時就床7時起床	●	■	■	■	●
5日目(条件3)	回復夜(十分な睡眠)	●		■	■	●

(4) 日常生活における体動計や脳波計を中心とした睡眠実態に関する調査(青年と高齢者の比較) 高齢者男女における自宅睡眠と日常生活の体動実態計測

調査は2012年7月30日～2012年8月24日と2013年7月29日～8月20日のうちの3日間、2夜連続で自宅で睡眠実測調査を行った。2012年は高齢女性13名(72.6±3.0歳)および若齢女性14名(19.5±0.35歳)、2013年は高齢男性9名(74.3±6.1歳)、若齢男性9名(20.7±1.5歳)とした。測定は、睡眠中の寝室温湿度(枕元)、寝床内温湿度(背部)等を連続測定し、被験者の体動量、脳波・眼球運動(プロアシスト社、脳波センサ)を計測し、温冷感等、OSA睡眠調査票(MA版)を実施し主観的睡眠感を把握した。表4に調査の概要を示す。

表4 日常睡眠に関する実測調査概要

計測期間	2012年7月30日～2012年8月24日 2013年7月29日～2013年8月20日 このうち3日間	
被験者	健康な高齢男性 9名(物理量・心理量計測のみ:16名) 健康な高齢女性 13名(物理量・心理量計測のみ:14名) 健康な若齢男性 9名 健康な若齢女性 14名	
計測場所	被験者自宅	
測定項目	物理量	寝床内温湿度・衣服内温湿度
	生理量	舌下温・睡眠脳波・眼球運動・オトガイ筋筋電図
	心理量	就寝時申告・起床時申告・OSA睡眠調査票(MA版)

4. 研究成果

(1) 睡眠と眠気に関するアンケート調査

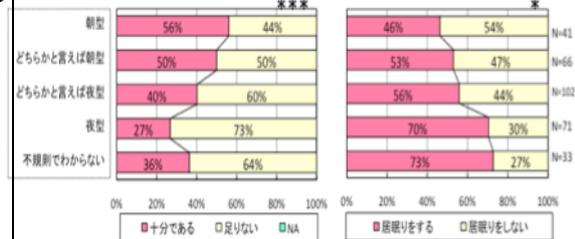
①睡眠の実態：平均睡眠時間は、平日は、6時間36分(0:26～6:56)、休前日から休日は、7時間48分(0:32～8:20)であった。これは、1990年～2000年かけての調査に比べて、1時間程度短くなっていた。

②睡眠の意識：中央値では、短いと思う睡眠時間は6時間、遅いと感じる就床時刻は24

時、早いと感じる起床時間は、7時であった。また、睡眠不足を感じている人は6割いるが、寝付きの良さ、起床時の気分が良い、睡眠に満足であると答える者が6割程度おり、睡眠の主観評価は比較的良好な結果となった。睡眠習慣が規則的な方が睡眠の主観的評価は良くなった。寝つきが良い人ほど、睡眠が深く、ぐっすり眠れると感じていた。

③朝型と夜型の睡眠への影響：夜型であるほど、睡眠の量が「足りない」と感じ、日中に居眠りをする傾向があり、眠気を感じる者が79.8%、居眠りをする者が59.9%、昼寝をする者が43.7%おり、これらを全く感じ無いものは3.9%と日中の眠気を自覚していた。

以上、大学生女子の睡眠実態は、短い睡眠は満足と感じて居り、それほど悪い評価ではないが、日中の眠気は感じて居り、睡眠不足が日中の生活に影響を及ぼしていると考えられる結果となった。



(1) 睡眠がたりているか (2) 居眠りをするか
図1 朝型・夜型との関連

(2) 日常生活における体動計や脳波計を中心とした睡眠実態に関する調査

①実測調査での睡眠実態；就床時刻および起床時刻は25:11(±0:36)、起床時刻は7:28(±0:45)、睡眠時間が5時間59分(±44分)であった。これは、アンケート調査と睡眠時間は一致するが、1時間程度遅い時間帯にずれていた。これは通学時間が長い学生を被験者選択から削除した為だと考えられる。

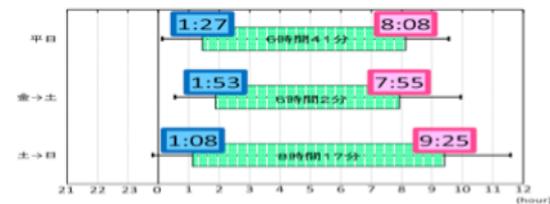
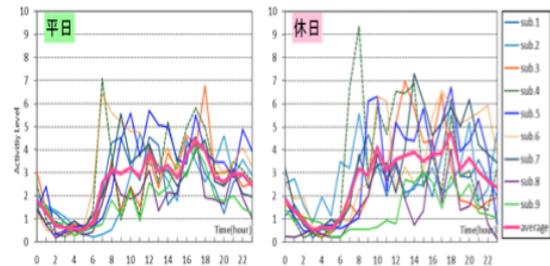


図2 就床・起床時刻・睡眠時間の実態



(1) 平日 (2) 休日
図3 平日と休日の体動量からみた生活行動

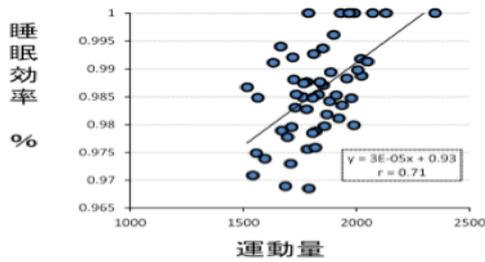


図4 体動量と睡眠効率の関係

②体動による日常活動と睡眠：体動センサーにより、日中活動度と睡眠の関連を示す。規則正しい睡眠覚醒リズムを持つ被験者と不規則な被験者がおり、容易に判定出来た。また、平日と休日では睡眠-覚醒リズムが異なっていた。また、就床時刻にばらつきがあるほど日中に居眠りをする傾向が認められた。日中の活動度と睡眠効率には正の相関関係が認められたが、詳細な検討が必要である。

(3) 短時間睡眠時の影響に関する実験

①睡眠不足の睡眠実態：睡眠不足日の条件2では、就床時刻は 26:07(±0:15)、起床時刻は 7:08(±0:12)、睡眠時間は 4 時間 57 分(10 分)であった。回復夜の条件3では就床時刻が 25:31(±1:22)、起床時刻が 9:52(±1:14)、睡眠時間が 8 時間 11 分であった。

脳波計測から導出した睡眠深度は、睡眠不足日の条件2では、睡眠の後半がカットされており、ノンレム睡眠の深睡眠の量にはそれほど差はないが、浅睡眠やレム睡眠が有意に少なかった。一方、条件3の回復夜では、深睡眠にはほとんど差が無いが、浅睡眠とレム睡眠が伸展した。

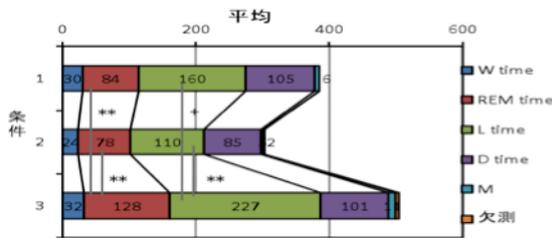


図5 睡眠深度の平均値

②昼間のパフォーマンスおよび疲労度：作業量として足し算作業を行ったが、回数を重ねるにつれ作業量は増加する傾向にあった(図6)。これは計算作業への慣れの影響であると考えられる。しかし、標準化したフリッカ値は、条件2が条件3より若干少なかった。また、主観的な眠気の指標としてスタンフォード眠気尺度 (SSS)、関西学院式眠気尺度 (KSS)、カロリンスカ眠気尺度日本語版 (KSS-J) の結果とも条件2が条件3と比較して有意に高く、夜間睡眠の制限により主観的な眠気は増加し、回復夜をとることにより眠気は減少した。

自覚症調べは第IV因子であるだるさ感を

除くすべての項目で条件2の場合に最も高くなる傾向がみられた。条件1, 2間では眠気感、不快感、条件2, 3間では眠気感、不安定感、不快感、全項目の平均で有意差がみられた。一方、だるさ感は回を重ねるごとに減少した。

③日中の眠気と居眠り割合：短時間睡眠日(条件2)の日中、120分間の実験を30分ごとに区切りそれぞれ居眠りをしていった割合と睡眠深度を示す。睡眠深度はHori⁴⁾らの分類方法に従って9段階に分類した、H1とH2を覚醒とし睡眠割合を求めた。眠気、居眠り割合ともに、午前より午後の方が高くなり、眠気は午前、午後ともに時間経過とともに上昇し、居眠り割合は開始0分目が最も低く、その後上昇し60分以降には下降した。居眠り割合は午前中増加し、午後は下降する傾向がみられ、午前と午後の差が大きかった。また居眠り割合が高い午後は睡眠深度も深い傾向にあった

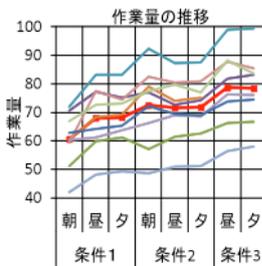


図6 作業量

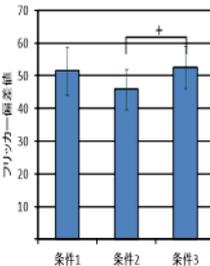
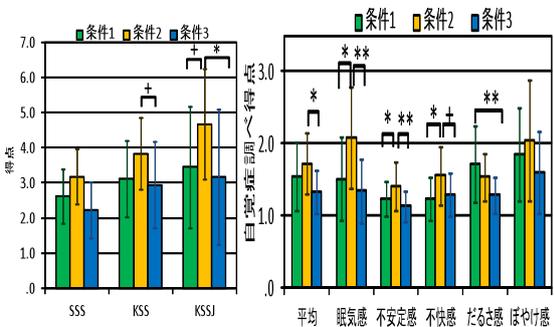
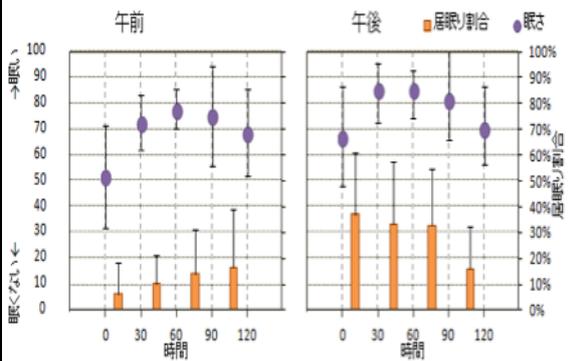


図7 標準フリッカ値



(1) 眠気尺度 (2) 自覚症状調べ

図8 主観的な眠気・疲労感



(1) 午前 (2) 午後

図9 眠気と居眠り割合

以上、短時間睡眠ではREM睡眠や浅睡眠を短縮させ、起床時の眠気が多くなり、疲労感も増加し、日常生活に影響があると考えられる。また、居眠りは午後に上昇した。

(4) 日常生活における体動計や脳波計を中心とした睡眠実態に関する調査（青年と高齢者の比較）

①睡眠意識：睡眠満足度は、高齢者と若齢男性が高く、60%以上が満足側であった。高齢者も睡眠満足度は高かったが、体動から算出した睡眠効率率は、高齢者は若齢者に比べ低く、中途覚醒が長かった。また、中途覚醒の理由は高齢者ではトイレが多く、次に暑さ寒さがあがっている。若齢者では、暑さ寒さが多かった。ヒヤリングでは、高齢者には眠れないと言う訴えも聞かれた。

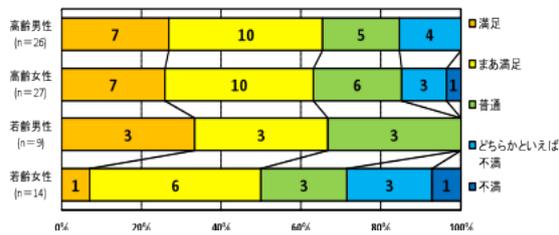


図10 年代別・性別の睡眠満足度

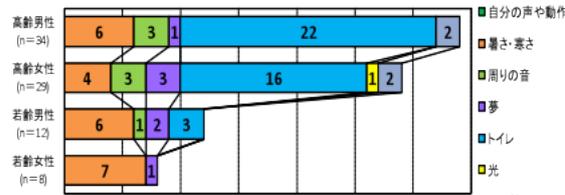


図11 年代別・性別の中途覚醒

②睡眠実態と睡眠環境：睡眠効率率は、高齢者群は若齢者群よりも睡眠効率が低かった。

睡眠環境においては、高齢者も若齢者も推奨される寝室温湿度範囲よりも高温多湿な状況が多く、冷房のタイマー使用により室温が4℃以上上昇する場合も認められた。冷房の使用状況は高齢者女性で使用なしと答えるものが多く、冷える等の意見があった。若齢者は室温が29℃以上の場合に、体動量が多くなる傾向があった。高齢者では温度によらず全体的に体動が多く、睡眠効率の低下が懸念された。エアコンを使用して睡眠環境を調節している者とそうでない者を比較すると、エアコン非使用の場合は、入眠潜時が長く中途覚醒が多い傾向があった。特に高齢者のエアコン非使用者の入眠潜時が長い傾向があった。若齢者のエアコン非使用者は、睡眠前半の深睡眠が少なく、後半に補っている傾向が認められた。

以上のように、日常睡眠時における睡眠の質を簡易脳波計等の機器で計測することができた。起床時の疲労感や眠気感に影響が認められた。また、高齢者と若齢者で計測され

た日常睡眠は、高齢者の睡眠効率が低だけでなく、睡眠環境も夏期に30℃以上で生活している現状が認められ、睡眠環境を適切に整えられていない現状が認められた。このような状況のエアコン使用のない比較的高温環境下で就寝しているものは、相対的に睡眠効率が低く、睡眠申告でも低い傾向があり、日常生活での睡眠環境が睡眠や起床時に影響されていることが明かになった。

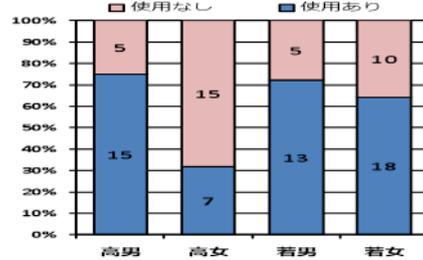


図12 睡眠時の冷房の使用

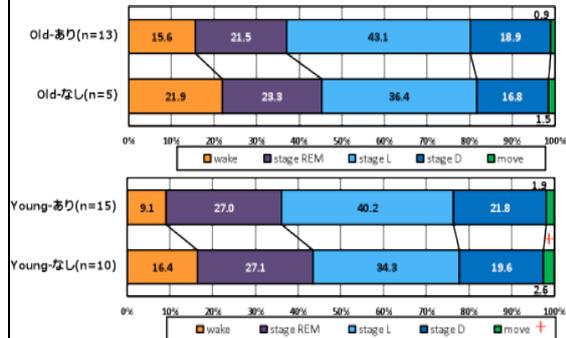
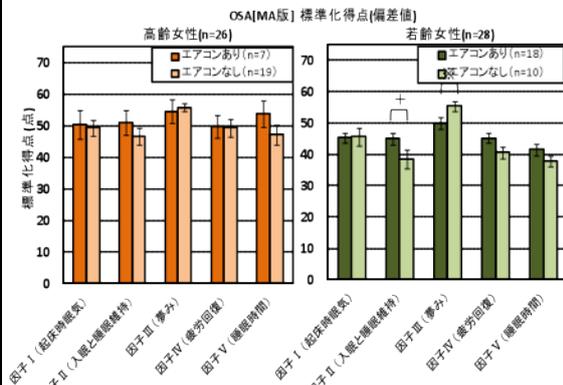


図13 睡眠中の睡眠深度割合



(1) 高齢者女性 (2) 若齢者女性
図14 OSA睡眠調査票による起床時の睡眠評価

(5) まとめ

以上より、アンケートや実測調査で女子大学生の日常睡眠時は、平日で7時間を切っており、かなり短時間であり、その分を休日や休前日に補っているという傾向が明かになった。しかし、睡眠への評価では、睡眠満足感等とその影響が余り認められず、睡眠への意識は高くなかった。しかし、短睡眠時の日中へ眠気や疲労度への影響が認められた。短時間睡眠の実験では、短時間睡眠時には、レム睡眠やノンレム睡眠の浅睡眠が短縮され

ており、起床時の疲労感や眠気感に影響が認められた。また、高齢者と若齢者で計測された日常睡眠は、高齢者の睡眠効率が低いだけでなく、睡眠環境も夏期に30℃以上で生活している現状が認められ、睡眠環境を適切に整えられていない現状が認められた。このような状況のエアコン使用のない比較的高温環境下で就寝しているものは、相対的に睡眠効率が低く、睡眠申告でも低い傾向があり、日常生活での睡眠環境が睡眠や起床時に影響されていることが明かになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

①久保博子、寢室の温熱環境調整、精神科治療学、29 12 1579-1584、2014/12、査読無

[学会発表] (計 11 件)

- ①久保博子、桂樹良子、寺嶋綾、女子大生における日中の活動と短時間睡眠に関する研究、日本睡眠学会第41回定期学術大会、2016年7月7日(予定)、東京都
- ②久保博子、桂樹良子、寺嶋綾、女子大生における日中の活動と睡眠に関する実態調査、日本家政学会第68回大会、2016年5月29日、名古屋市
- ③宮里真以、久保博子、東実千代、磯田則生、佐々尚美、沖縄の高齢者の住まい方と活動量に関する実測調査、空気調和衛生工学会近畿支部大会、2016/03/10、大阪市
- ④久保博子、亀ヶ谷佳純、秋山佳代、東実千代、佐々尚美、磯田憲生夏期における高齢者の睡眠と寢室温熱環境-自宅実測調査からの青年男女との比較検討-、日本睡眠学会第40回定期学術大会、2015/07/08、宇都宮市
- ⑤久保博子、頼田未来、東実千代、佐々尚美、磯田憲生、冬期における高齢者の日常生活と室内温熱環境に関する実態調査、日本家政学会第67回大会、2015/05/24、盛岡市
- ⑥金澤麻梨子、久保博子、着衣が終夜睡眠に与える影響 -秋期の自宅での実測調査より-、日本睡眠環境学会第22回学術大会、2014/09/18、東京都
- ⑦久保博子、東実千代、磯田則生、佐々尚美、夏期における高齢者の寢室温熱環境と睡眠に関する実測調査、日本建築学会 2014年度大会学術講演梗概集、2014/09/06、神戸市
- ⑧久保博子、辻本真己、金澤麻梨子、高齢者の日常生活と睡眠に関する研究-農業従事高齢者における実態調査-、日本睡眠学会第39回定期学術大会、2014/07/04、徳島市
- ⑨秋山佳代、久保博子、東実千代、佐々尚美、磯田憲生、冬期における高齢者の室内温熱環境と生理・心理反応に関する実態調査、空気調和衛生工学会近畿支部大会、

2014/03/10、大阪市

- ⑩久保博子、冷暖房の睡眠への影響- 夏期と冬期の温熱環境と眠り-、日本睡眠環境学会第21回学術大会、2013/11/28、大阪市
- ⑪久保博子、寺嶋綾、桂樹良子、夜間睡眠と日中の眠気に関する研究-女子大学生を被験者として-、第55回日本人間工学会大会、東京都、2013/06/02

[図書] (計 1 件)

①編著者：近藤雄二、著者：久保博子、奥野久美子、坂手誠治、化学同人、初めて学ぶ健康・スポーツシリーズ 10「衛生学」の「10章 休息としての睡眠環境」 pp. 119-128、2014/9

6. 研究組織

(1) 研究代表者

久保 博子 (KUBO, Hiroko)

奈良女子大学・生活環境科学系・教授
研究者番号 90186437

(2) 研究協力者

当時の4回生

桂樹 良子、寺嶋 綾、亀ヶ谷 佳純、
秋山 佳代、頼田 未来