

1 交替勤務者の睡眠障害要因（時計遺伝子多型）の研究

研究者（代表者）

谷山 ゆかり SUNCO TECHXIV 株式会社産業医
宮崎大学医学部社会医学講座公衆衛生学分野大学院生

共同研究者

黒田 嘉紀 宮崎大学医学部社会医学講座公衆衛生学分野教授
竹内 昌平 宮崎大学医学部社会医学講座公衆衛生学分野助教
山内 武紀 宮崎大学医学部社会医学講座公衆衛生学分野助教
中村亜里砂 SUNCO TECHXIV 株式会社保健師
宮崎大学医学部社会医学講座公衆衛生学分野大学院生

要 旨

交替勤務睡眠障害における環境要因の検討

研究代表者 谷山ゆかり

< 背景と目的 >

日本では就業者の9.2%が深夜勤務を伴う交替勤務に従事している。交替勤務では夜間勤務中の強い眠気や昼間睡眠時の不眠が多いことが示されており、それらは交替勤務睡眠障害（SWD）と定義される。しかし、SWDには個人差が大きいことも事実である。現在のところ、その個人差がどのようなメカニズムで起こっているかは不明のため、その対策は経験的なものであり、確立されていない。我々は最近研究が進んでいる時計遺伝子に注目し、時計遺伝子の遺伝子多型がその原因の1つではないかと考えた。また、睡眠に影響を及ぼす環境因子として、温湿度や光（照明）、音（騒音）などが示されているが、SWDと環境因子との関わりを検討した研究はほとんどない。そこで、我々はSWDに関わる要因に焦点を当て、SWDのある交替勤務者とSWDの無い交替勤務者での睡眠環境要因と時計遺伝子多型の影響を評価することを目的とした。

< 対象と方法 >

製造業で交替勤務をしている男性労働者のうち、同意の得られた360名を対象とし、年齢、交替勤務年数、喫煙歴、飲酒歴、1日のカフェイン飲料摂取量、一人暮らしか同居か、同居の場合は子供の有無と子供の年齢、エプワース眠気尺度(ESS)、ピッツバーグ睡眠質問票(PSQI)、朝型夜型質問紙(rMEQ)、入眠感調査票への回答と毛髪の提供を受けた。毛髪からDNAを抽出し、このDNAから3つの時計遺伝子多型(PER2、PER3、CLOCK)を同定した。SWDの有無で分類し、各質問項目および時計遺伝子多型との関係を分析した。

< 結 果 >

SWDにあてはまった人は227名(63.1%)であり、他の研究と比べて有病率が高かった。SWDのある交替勤務者とSWDのない交替勤務者との比較では、年齢や交替勤務年数、同居の割合、喫煙率、飲酒率、カフェイン飲料摂取量、朝型夜型タイプでは有意な差は認められなかったが、SWDのある交替勤務者の方が、SWDのない交替勤務者と比べて、一人暮らしの割合が高かった。そのため、他の睡眠質問項目の比較では、一人暮らしの人を除外して分析を行った。rMEQ点数では両群で有意な差は認められなかったが、ESS点数、PSQI点数、入眠感調査結果においてはSWDのある交替勤務者の方が、SWDのない交替勤務者と比べて、有意に点数が高くなっていた。入眠感調査票の項目別では、日勤時は寝室内の温度や湿度のみが、夜勤時は寝室内の温度や湿度に加えて、寝室内の光や明るさ、外の騒音や振動の項目がSWDのない交替勤務者と比べて、SWDのある交替勤務者で有意に点数が高くなっていた。また身体の痛み、身体の違和感、手足のピクつき感、心配事の項目では日勤夜勤両方の勤務において、SWDのない交替勤務者と比べて、SWDのある交替勤務者で有意に点数が高くなっていた。昼間に睡眠を取る

ための工夫については、明るさ対策と音対策ともに SWD のない交替勤務者と SWD のある交替勤務者で有意な違いは認められなかった。

時計遺伝子多型の比較では、PER2、PER3、CLOCK の各時計遺伝子多型とも両群で有意な違いは認められなかった。

< 考察とまとめ >

今回の短期シフトの交替勤務睡眠障害の研究では、環境要因の影響が認められたが、時計遺伝子多型の影響は認められなかった。今後、交替勤務睡眠障害(SWD)の対策としてこれらの点を考慮した研究が求められる。

背景と目的

日本では交替勤務に従事する就業者は 18.6%であり、このうち、深夜勤務についている人は 9.2%であり¹⁾、10 人に 1 人は夜間勤務を行わなければならない状況である。以前から交替勤務は、生理反応に反する業務であり、身体・精神に与える影響は多大なものであることがわかっている。特に体内時計に反する睡眠パターンを強いられることは、身体の疲労回復に不利益なものであり、不十分な睡眠は疲労回復を妨げ、作業能率の低下や注意力低下を引き起こすことになる。これまでの研究では、交替勤務者と日勤者との比較において、交替勤務者が日勤者よりも睡眠障害が多いこと²⁾や夜勤中の過度の眠気を経験することが示されており³⁾、夜間勤務の継続の障害となっている。その多くの理由は、昼間眠れない、勤務中眠いという訴えである。交替勤務におけるこの睡眠障害は、交替勤務睡眠障害 (SWD) と言われ、夜間勤務中の強い眠気や昼間睡眠時の不眠を主訴とする睡眠障害と定義される。SWD の発症機序については、勤務スケジュールと睡眠覚醒リズムとのずれから生じる外的脱同調説、明暗周期に同調した深部体温やメラトニンリズムと勤務スケジュールに合わせた睡眠覚醒リズムとのずれから生じる内的脱同調説が考えられている⁴⁾が、睡眠損失への反応に対する個人差 (耐性ないし脆弱性) も発生に関与すると考えられている⁵⁾。産業保健現場で交替勤務者と接していると、交替勤務でも睡眠をしっかりと取れる人と、交替勤務では睡眠がほとんど取れなくなる人が存在するのも事実である。しかしその実態は明確ではない。また、SWD に影響を及ぼす環境因子として、温湿度や光 (屋外の光、照明)、音 (騒音) などや、最近の研究では時計遺伝子 *Per3 VNTR* 多型が考えられているが、SWD と環境因子や時計遺伝子の関わりを検討した研究もほとんどない。そこで、我々は SWD に関わる要因について検討した。

対象と方法, 統計処理

対象

某製造業の男性の交替勤務者約 450 名のうち、文章で説明の上、同意の得られた人 360 名を対象とした。

方法

対象者から各質問紙調査の回答と毛髪を収集した。日勤と夜勤の定義および各質問紙の内容、SWD の診断基準、時計遺伝子多型解析については以下のとおりである。質問紙項目と時計遺伝子多型を SWD の有無において比較した。なお、この研究は宮崎大学医学部における医の倫理審査の承認を受けて行った。

日勤および夜勤の定義

この企業の勤務体制は、6 班 4 交替と 3 班 2 交替がある。6 班 4 交替は日勤連続 3 日間、夜勤連続 3 日間、その次に休日連続 3 日間を 1 クールとする勤務で、日勤および夜勤は早番 (日勤 : 8 時 30 分~17 時 45 分、夜勤 : 20 時 30 分~5 時 45 分) と遅番 (日勤 : 10 時 45 分~20 時 30 分、夜勤 : 22 時 45 分~8

時 30 分) に別れている。一方、3 班 2 交替は、早番のみを繰り返す勤務体制である。今回は 6 班 4 交替の早番と遅番の日勤と 3 班 2 交替の日勤をまとめて、「日勤」とし、6 班 4 交替の早番と遅番の夜勤と 3 班 2 交替の夜勤をまとめて、「夜勤」とした。

1. 対象者の特徴

年齢、交替勤務年数、喫煙歴、飲酒歴、1 日のカフェイン飲料摂取量、一人暮らしか同居か、同居の場合は子供と一緒に住んでいるか、一番下の子供の年齢等について調査票で収集した。

2. 日本語版エプワース眠気スケール (ESS)

眠気を評価する尺度で、その日本語版を使用した。日常生活の 8 場面において、どのくらいの頻度で居眠りをするかを 4 段階 (ほとんどない : 0 点 ~ 頻繁にある : 3 点) で評価し、合計点が高い方が眠気が強いことを示す。

3. 朝型夜型質問票 (rMEQ) ⁶⁾

概日リズムに関する 5 質問の点数を合計 (4~25 点) し、朝型タイプから夜型タイプの 5 タイプに分類する質問票である。今回はその短縮版を使用した。点数が高い方が朝型となる。

4. ピッツバーグ睡眠調査票日本語版 (PSQI) ⁷⁾

Pittsburgh 大学で開発された質問票で、その日本語版を使用した。睡眠の質、入眠時間、睡眠時間、睡眠効率、睡眠困難、眠剤の使用、日中の眠気の 7 項目を 4 段階 (0~3 点) で評価するもので、その総合得点 (0~21 点) が 5 点以上を睡眠障害ありと判定する。

5. 入眠感調査票 ⁸⁾

国立精神神経センター精神保健研究所で作成されたものを使用した。これは就寝から入眠に至るまでの入眠過程における心理評価を入眠感とし、入眠感に影響を及ぼすと考えられる影響要因 (環境や心身状態) を 11 質問で調査し、要因毎の尺度値を用いて評価するものである。今回は各項目とも日勤と夜勤それぞれ別々に回答してもらった。

6. 昼間に睡眠を取るための工夫

昼間に睡眠を取るための明るさと騒音に対する工夫を調査した。明るさ対策として、遮光カーテンを使用する、雨戸を閉める、アイマスクを付ける、その他、特になしの 5 項目、騒音対策に対する項目では、耳栓をする、機器を消音にする、家族に静かにしてもらおう、その他、特になしの 5 項目を選択項目とした。

7. SWD の診断

交替勤務睡眠障害 (SWD) の診断は、ICSD-2 診断基準を用いた。質問項目は Waage S⁹⁾ らの基準を用いた。①眠るのが難しかった事や仕事中に眠気を強く感じた事のどちらかを経験したことがあるか、②それは交替勤務スケジュールに関係しているか、③少なくとも 1 ヶ月の間、交替勤務スケジュールに伴った睡眠不足や眠気を認めるか、この上記 3 つの質問全てにあてはまる人を SWD と判定した。その際、

精神疾患、睡眠時無呼吸症候群、神経内科的疾患、泌尿器科的疾患、慢性アレルギーの治療者は除外した。

8. 時計遺伝子多型解析

毛髪からのDNA抽出にはDNAエキストラクターFMキットを用いた。PER3 VNTR多型はPCRで、CLOCK SNP多型はPCR-RFLPで解析した。

PER3プライマーは、Forward: AAAATTTTATGACTACTACCAGAATGGCTGAC、Reverse: AACCTGTACTTCCACATCAGTGCCTGGで、50 μ l 反応量で、1 μ l genomic DNA、0.25 μ l 各(100 μ M) Primer、10 μ l 10 \times Buffer、7 μ l MgCl₂(25mM)、1.5 μ l dNTPs(10mM)、0.25 μ l KAPA Taq EXTRAと29.75 μ 水を使用した。PCR条件は、Predenaturation 94 $^{\circ}$ C2分、Denaturation 95 $^{\circ}$ C15秒、Annealing 55 $^{\circ}$ C15秒、Extension 72 $^{\circ}$ C1分を40サイクル行い、Last Extension 72 $^{\circ}$ C1分とし、2%アガロースゲルで電気泳動して多型を評価した。

CLOCKプライマーは、Forward: TCCAGCAGTTTCATGAGATGC、Reverse: GAGGTCATTTTCATAGCTGAGCで、50 μ l 反応量で、1 μ l genomic DNA、0.25 μ l 各(100 μ M) Primer、10 μ l 10 \times Buffer、3.5 μ l MgCl₂(25mM)、1.5 μ l dNTPs(10mM)、0.25 μ l KAPA Taq EXTRAと32.75 μ 水を使用した。PCR条件は、Predenaturation 94 $^{\circ}$ C2分、Denaturation 95 $^{\circ}$ C15秒、Annealing 57 $^{\circ}$ C15秒、Extension 72 $^{\circ}$ C1分を40サイクル行い、Last Extension 72 $^{\circ}$ C1分とし、30 $^{\circ}$ Cで一晩、制限酵素Bsp1286 Iによる酵素処理を行った後、3%アガロースゲルで電気泳動して多型を評価した。

PER2時計遺伝子のSNP (rs934945) 多型は、Applied Biosystems 7300 Real-time PCRシステムを使用し、製造会社のプロトコールに従って解析した。

9. 統計処理

連続変数項目の分析には t 検定、カテゴリカル変数項目ではカイ 2 乗検定を行った。有意水準は 0.05 とした。統計処理には R for Windows (version R-2.14.1) を用いた。

結 果

質問票では上記治療者を除外して、有効回答の得られた 360 名を解析した。交替勤務睡眠障害(SWD)にあてはまる交替勤務者 (With SWD) と SWD に当てはまらない交替勤務者 (Without SWD) に分けて、各調査票項目を比較した。交替勤務者 360 名のうち、SWD と判断された 227 名 (63.1%) であり、SWD ではないと判断された者は 133 名 (36.9%) であった。With SWD と Without SWD で比較において、年齢や交替勤務年数、同居人 (15 才以下の子供)のいる割合、飲酒率、カフェイン摂取量では両者に有意な差は認められなかったが、一人暮らしの割合で、Without SWD の方が With SWD よりも有意に高くなっていた (表 1)。そのため、他の質問項目については、一人暮らしの人を除外して解析した。

rMEQ 点数では両群で有意な差は認められなかったが、ESS 点数、PSQI 点数、入眠感調査結果においては With SWD で有意に高くなっていた (表 2)。

入眠感調査票の項目別では、対象者が眠りにつくときに影響すると考えるものとして、環境要因では、日勤時は寝室内の温度や湿度のみが、夜勤時は寝室内の温度や湿度に加えて、寝室内の光や明るさ、外の騒音や振動の項目が Without SWD と比べて、With SWD の方で有意に点数が高くなっていた。また身体要因では、日勤夜勤両方の勤務において、身体の痛み、身体の違和感、手足のピクつき感、心配事の項目で Without SWD と比べて、With SWD の方が有意に点数が高くなっていた (表 3)。

昼間に睡眠を取るための工夫については、明るさ対策と音対策ともに With SWD と Without SWD で有意な違いは認められなかった (表 4)。

時計遺伝子多型の比較では、遺伝子研究の同意が得られた 265 名の中で遺伝子解析ができた 176 名で解析した。しかし、PER2、PER3、CLOCK の各時計遺伝子多型では両群で有意な違いは認められなかった (表 5)。

考 察

今回は、交替勤務睡眠障害(SWD)に影響を及ぼす要因を評価した。SWD の診断には ICSD-2 診断基準が用いられることが多いが、この診断基準でも夜勤をすることで誰にでも起こりえる標準的反応と標準的反応を超えた病的反応との境界を明確に分けることは難しい。また、夜間勤務の生体影響を評価する研究は多いが、SWD の概念を使用して行った研究は非常に少なく、また交替勤務スケジュールに多種多様な形態があることから、SWD を十分に評価できておらず、その有病率も明らかではない¹⁰⁾。ICSD-2 診断基準を用いた今回の調査では SWD の割合は 63.1%であったが、Waage S⁹⁾ らは同様の基準を使用した調査で、SWD の有病率を 23.3%と報告し、その有病率は我々の 1/3 であった。しかし彼らの調査は長期間のシフト勤務者(最低 14 日勤務を継続する)を対象とし、勤務後 2 週間の休養をとった後に行った調査であり、今回の短期シフト勤務者を対象とした調査とは基本的に条件が異なっているため単純に比較することは難しいと思われる。短期シフトでは長期シフトと比べて、総睡眠時間が減少することが指摘されている¹¹⁾ことから、短期シフトでは睡眠障害が起こりやすいことが考えられる。従って、今回の SWD の割合が高かったことは今回の調査対象が、短期シフト勤務者であることと関係している可能性が考えられるが、人種的な差や、業種による違いも今後考慮する必要があるだろう。その他に、交替勤務とは関係のない睡眠障害も含まれている可能性が考えられる。しかし交替勤務からの睡眠障害であるかどうかを判断することは困難で、ICSD-2 診断基準により明確に交替勤務と関係のない睡眠障害判断することには限界があり、今後の課題である。

交替勤務睡眠障害(SWD)が内因性のものか外因性のものかについては明確な概念は存在しない。経験上は同じ環境でも交替勤務睡眠障害(SWD)にないやすい人と、そうでない人がいると思われるため、環

境因子も交替勤務睡眠障害(SWD)発生に無関係ではないと思われる。そこで我々は交替勤務睡眠障害(SWD)への環境因子について検討した。睡眠に影響する因子として、年齢や交替勤務年数、喫煙や飲酒、カフェイン飲料、朝型夜型タイプなど、様々な要因が指摘されているが、今回の結果ではこれらの因子で SWD への影響は認められなかった。また、子どもの有無での差は認められなかったものの、一人暮らしの人の方が同居人のいる人よりも SWD が少なくなっていたことは、一人暮らしの方が家族の影響(生活音や家庭・家族への対応)を受けずに、自由に睡眠時間を確保できるため、交替勤務睡眠障害(SWD)になりにくい可能性が考えられた。

過去の研究において、睡眠中の環境が睡眠の量や質に影響を及ぼすことが示されている。温湿度では 29°C から 21°C へ下げると中途覚醒が増加することや、29°C/50% と比べて、35°C/75% では徐波睡眠とレム睡眠が減少し、中途覚醒が増加することが報告されている¹²⁾。光では覚醒作用や、メラトニン抑制作用、体温低下作用、交感神経系機能亢進作用があることが示されている¹³⁾。騒音に関しても、静かな環境に住んでいる人よりも、都会の交通騒音の多い場所に住んでいる人の方が睡眠障害が多い事や、騒音曝露で徐波睡眠やレム睡眠の減少し、浅睡眠が多くなることが報告されている¹⁴⁾。交替勤務者が夜勤明けに睡眠を取ろうとした場合、温湿度や光、騒音などに妨害されると考えられるが、今回、昼間に睡眠を取るための工夫については、両者には差が見られなかったにもかかわらず、入眠感では with SWD には、without SWD よりもそれらの環境要因が有意な影響を与えていることが示された。外部環境が強く影響する交替勤務者が交替勤務睡眠障害(SWD)になるのか、交替勤務睡眠障害(SWD)をもつから外部環境が気になるのかは不明であるが、これらの外部環境因子が交替勤務睡眠障害(SWD)に関与していると考えられる結果であった。ただ、これらの結果には交替勤務者の居住している周辺環境が大きく関与している可能性が考えられるため、今後の課題として環境も含めた調査が必要である。

睡眠の質に対する個人差への生物学的な役割をもつものとして、近年注目されているのが時計遺伝子である。交替勤務には夜型タイプの人の方が適応しやすいと考えられており、Per2、Per3、CLOCK 時計遺伝子多型では朝型夜型タイプとの関連^{15,16,17)}が指摘されている。また 40 時間の長時間断眠を行った実験において、Per3^{5/5} 群は Per3^{4/4} 群と比べて、客観的眠気が強くなり、認知課題の成績も悪くなること示されている¹⁸⁾。そのため、今回の研究の仮説として、Per3^{5/5} 群の方が Per3^{4/4} 群と比べて、SWD の交替勤務者が多くなるのではないかと予測した。結果として、Per3^{5/5} 群では全員が with SWD であったが、日本人ではもともと Per3^{5/5} 多型の割合が少ない事もあり、今回の結果では統計学的に有意な差は認められなかった。

今回の短期シフトの交替勤務睡眠障害の研究では、環境要因の影響が認められたが、時計遺伝子多型の影響は認められなかった。現在、交替勤務睡眠障害と環境要因との研究は少ないため、今後はさらなる研究が望まれる。また、今回は朝型夜型に関連していると報告のあった 3 つの時計遺伝子を調査したが、今後は他の時計遺伝子についても研究していきたいと考える。

文 献

- 1) 厚生労働省：平成 19 年労働者健康状況調査.
- 2) Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh JK, Roth T. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep*. 2004 Dec 15; 27(8): 1453-62.
- 3) Takahashi M, Tanigawa T, Tachibana N, et al. Modifying effects of perceived adaptation to shift work on health, wellbeing, and alertness on the job among nuclear power plant operators. *Ind Health*. 2005 Jan; 43(1): 171-8.
- 4) 山仲勇二郎, 橋本聡子, 本間さと, 本間研一. 時差症候群・交代勤務睡眠障害のバイオロジ. *睡眠医療* 2009; 3: 379-382.
- 5) 高橋正也. シフトワーカーの睡眠問題. *睡眠医療* 2009; 3: 337-341.
- 6) Chelminski I, Petros TV, Plaud JJ, Ferraro FR. Psychometric properties of the reduced Horne and Ostberg questionnaire. *Person Individ Diff*. 2000; 29: 469-478.
- 7) 土井由利子. 睡眠障害に用いる質問紙の理解と使用法. 日本睡眠学会編. *臨床睡眠検査マニュアル*. 東京：(株) ライフ・サイエンス, 2006: 157-9.
- 8) 山本由華吏, 田中秀樹, 山崎勝男, 白川修一郎. 入眠感調査票の開発と入眠影響要因の解析. *心理学研究* 2003; 74: 140-147.
- 9) Waage S, Moen BE, Pallesen S, et al. Shift work disorder among oil rig workers in the North Sea. *Sleep*. 2009 Apr 1; 32(4): 558-65.
- 10) Sack RL, Auckley D, Auger RR, et al. Circadian rhythm sleep disorders: part I, basic principles, shift work and jet lag disorders. *An American Academy of Sleep Medicine review*. *Sleep*. 2007; 30(11): 1460-83.
- 11) Akerstedt T, Wright KP Jr. Sleep Loss and Fatigue in Shift Work and Shift Work Disorder. *Sleep Med Clin*. 2009 Jun 1; 4(2): 257-271.
- 12) 小林敏孝. 日中の行動と温度調節. 日本睡眠学会編. *睡眠学*. 東京：朝倉書店, 2009：428-30.
- 13) 小山恵美. 寝室の環境づくり. 鳥居鎮夫編. *睡眠環境学*. 東京：朝倉書店, 1999：127-47.
- 14) Kawada T. Noise and Health-Sleep Disturbance in Adults. *J Occup Health*. 2011; 53: 413-416
- 15) Lee HJ, Kim L, Kang SG, et al. PER2 variation is associated with diurnal preference in a Korean young population. *Behav Genet*. 2011 Mar; 41(2): 273-7.
- 16) Archer SN, Robilliard DL, Skene DJ, et al. A length polymorphism in the circadian clock gene Per3 is linked to delayed sleep phase syndrome and extreme diurnal preference. *Sleep*. 2003 Jun 15; 26(4): 413-5.
- 17) Katzenberg D, Young T, Finn L, et al. A CLOCK polymorphism associated with human diurnal preference. *Sleep*. 1998 Sep 15; 21(6): 569-76.
- 18) Viola AU, Archer SN, James LM, et al. PER3 polymorphism predicts sleep structure and waking

performance. *Curr Biol.* 2007 Apr 3; 17(7): 613-8.

表1	With SWD (n=227) (平均±sd)	Without SWD (n=133) (平均±sd)
年齢	40.0 ± 8.1	38.4 ± 8.9
交替勤務年数 (年)	17.7 ± 6.5	16.4 ± 7.5
一人暮らし (%)	8.4	16.7 [#]
子供のいない同居者 (%)	32.1	32.7
年下の子供の年齢(歳)	9.0 ± 6.2	7.7 ± 6.4
喫煙者 (%)	55.3	58.8
飲酒者 (%)	71.6	68.2
カフェイン飲料摂取量 (杯/日)	3.7 ± 2.1	3.8 ± 2.2

: p < 0.05 : カイ二乗検定

表2. SWDの有無による各質問紙の比較

	With SWD (n=207) (平均±sd)	Without SWD (n=110)(平均±sd)
rMEQ (合計点)	14.9 ± 2.8	14.7 ± 3.0
ESS (合計点)	8.9 ± 4.6	7.2 ± 3.6 *
日勤時PSQI (総合得点)	5.9 ± 2.4	4.4 ± 2.1 *
夜勤時PSQI (総合得点)	6.6 ± 2.5	4.7 ± 2.3 *
日勤時入眠感 (総合得点)	12.4 ± 6.9	10.4 ± 7.7 *
夜勤時入眠感 (総合得点)	14.3 ± 6.7	11.4 ± 7.6 *

* : p < 0.05 : t検定

表3. SWDの有無における眠りにつくときに影響すると思うものの比較

表3	日勤時 (平均 ± sd)		夜勤時 (平均 ± sd)	
	With SWD	Without SWD	With SWD	Without SWD
	(n=207)	(n=112)	(n=209)	(n=112)
寝室内の温湿度	10.9 ± 9.5	8.7 ± 9.0 *	13.7 ± 10.5	10.5 ± 10.6 *
寝室内の光り・明るさ	17.1 ± 13.6	15.5 ± 14.3	23.6 ± 13.1	19.5 ± 14.6 *
外の騒音・振動	15.8 ± 11.7	13.8 ± 12.1	21.6 ± 10.7	17.8 ± 12.2 *
寝室内の音	15.2 ± 12.2	14.4 ± 13.2	18.2 ± 12.8	15.9 ± 13.3
におい	8.7 ± 10.3	7.4 ± 9.5	8.8 ± 10.4	7.4 ± 9.5
手足のほてり	8.7 ± 7.6	7.6 ± 8.4	9.2 ± 8.3	7.4 ± 8.2
身体の痛み、肩こり	13.5 ± 9.7	10.9 ± 9.1 *	13.9 ± 9.8	10.7 ± 9.1 *
胃重感など身体違和感	11.6 ± 9.6	8.7 ± 9.5 *	12.1 ± 10.1	8.6 ± 9.5 *
手足がビクッとする	10.9 ± 9.4	8.2 ± 8.1 *	11.4 ± 9.8	7.9 ± 8.2 *
自分の心配事や不安	15.4 ± 8.9	10.9 ± 9.4 *	14.9 ± 9.0	11.0 ± 9.3 *
寝室の環境	9.2 ± 7.2	8.1 ± 8.0	10.0 ± 7.7	8.3 ± 8.0

t検定: p < 0.05

表4. SWDの有無における昼間に睡眠を取るための工夫の比較

工夫		With SWD	Without SWD
部屋の明るさ	遮光カーテンをする (%)	72.1	68.3
	雨戸を閉める (%)	8.6	7.9
	アイマスクをする (%)	6.1	6.9
	その他 (%)	3.6	0.0
	特になし (%)	16.8	20.8
部屋の音	耳栓をする (%)	10.9	13.5
	機器を消音にする (%)	6.7	7.3
	家族に静かにしてもらおう (%)	61.1	49.0
	その他 (%)	1.6	3.1
	特になし (%)	21.8	28.1

有意差なし

表5. SWDの有無における時計遺伝子多型による比較

Gene	Genotype	With SWD	%	Without SWD	%	X ²	p値
PER2	CC	50	49.5	25	52.1	1.652	0.438
	CT	41	40.6	15	31.3		
	TT	10	9.9	8	16.7		
	CT+TT	51	50.5	23	47.9		
PER3	4r/4r	66	68.0	34	73.9	3.484	0.175
	4r/5r	24	24.7	12	26.1		
	5r/5r	7	7.2	0	0.0		
	4r/5r+5r/5r	31	32.0	12	26.1		
CLOCK	AA	101	82.8	37	71.2	4.701	0.095
	AG	19	15.6	16	30.8		
	GG	2	1.6	1	1.9		
	AG+GG	21	17.2	17	32.7		