

ウェアラブル端末を用いた睡眠習慣変容プログラムの試み

Behavior change program to develop healthy sleep habits using wearable device

葦原摩耶子¹⁾・飯田葉月²⁾

Mayako ASHIHARA・Hazuki IIDA

要 約

本研究では、若年層の健康づくりに対する関心を高めるツールとしてウェアラブル端末を用いて睡眠習慣変容プログラムを実施し、その効果を検証することを目的とした。対象者は大学生10名で、実験群5名と対照群5名に振り分けた。実験群は、睡眠教育の受講、セルフモニタリングシート・睡眠日記の記入、fitbitの着用を行い、対照群は睡眠日記の記入のみ実施した。

その結果、PSIQ-J総合得点には群の主効果、時間の主効果、および群と時間の交互作用のいずれも見られなかった。アテネ不眠尺度得点には時間の主効果が見られ、2群ともに実験1週目より2週目に得点が減少し、睡眠の質の改善が見られた。プログラムのプロセス評価に関しては、ネガティブな評価は見られず、適切にプログラムが遂行されたことが確認できた。特にウェアラブル端末やアプリに対しては、今後の使用希望度が高かった。以上の結果より、実験期間中に日々感じる不眠感の改善が見られたものの、睡眠の質の大きな改善は見られなかったといえる。また、ウェアラブル端末は、若年層に受け入れやすく、プログラムへの関心を高めるツールとして有効であると考えられる。本研究の限界として、2週間というプログラム期間の短さがあげられる。被験者は期間の長さを適切と評価していたため、今後長期的なプログラムを実施するときには、負担感なく続けられるよう内容を精査する必要があるといえる。

キーワード：睡眠習慣、行動変容、ウェアラブル端末

序 論

日本人の抱える健康問題の一つとして、睡眠不足が挙げられる。平成28年度国民健康栄養調査(厚生労働省、2017)では、「ここ1カ月間、睡眠で休養が十分に取れていない者」の割合が19.7%であり、平成21年度からみて増加傾向であ

ること、20-50代の若年から働き盛りの世代で2割を超えることが報告されている。健康日本21(第2次)(厚生労働省、2012)では、平成34年度までにこの割合を15%まで引き下げることが目標と定めているが、現状では達成が難しいと考えられる。

1) 神戸親和女子大学発達教育学部ジュニアスポーツ教育学科

2) 神戸親和女子大学発達教育学部ジュニアスポーツ教育学科2016年度卒業生

睡眠による休養は、心身の健康を維持するうえで欠かせない。土井（2012）は、日本における過去十年の文献をレビューし、死亡のリスク比が短時間睡眠で1.3-2.4、長時間睡眠で1.4-1.6と有意に増加すること、2型糖尿病罹患のリスク比が入眠困難（寝付きにくいこと）を有する者で1.6-3.0、中途覚醒（途中で目が覚めること）を有する者で2.2であること、入眠困難を有する者はそうでない者に比べて抑うつを示す程度がオッズ比で1.6倍であり、睡眠障害が健康増進やQOLに大きく関わっていることを指摘している。その他にも、不眠や睡眠不足が産業事故や交通事故のリスクを上昇させ、集中力や記憶、日常の仕事をやり遂げる能力等を低下させるなど、社会生活へも大きく影響を及ぼすことが分かっている（駒田・井上、2007）。睡眠は私たちの心身の健康や日常生活の遂行に大きく影響するため、適度な睡眠時間を確保するとともに睡眠の質を向上させることが重要であるといえる。

睡眠による健康づくりの手法をまとめたものとして、「健康づくりのための睡眠指針2014」（厚生労働省健康局、2014）が挙げられる。この指針では、国内外のエビデンスを基によい睡眠習慣を獲得するための「睡眠12箇条」が示されており（表1）、よい睡眠のもたらす恩恵やよい睡眠習慣のためのポイントがまとめられている。例えば、第2条では「適度の運動、しっかり朝食、ねむりとめざめのメリハリを」と生活習慣や生活リズムを整えることが強調されている。

健やかに中高年期を迎えるためには、このような望ましい生活習慣を早期に確立し維持することが求められるが、若年層では健康意識が希薄な傾向がある。平成26年度版厚生労働白書（厚生労働省、2014）では、「普段から健康に気をつけるよう意識しているか」に対する世代ごとの回答結果が示されており、「積極的にやっていることや特に注意を払っていることがある」または「生活習慣には気をつけるようにしている」者の割合は、20歳～39歳で44.8%に対して65歳以上では69%であった。従って、20-50代の睡眠不足を解

表1. 睡眠づくりのための睡眠指針2014
～睡眠12箇条～

1. 良い睡眠で、からだもこころも健康に。
2. 適度の運動、しっかり朝食、ねむりとめざめのメリハリを。
3. 良い睡眠は、生活習慣病予防につながります。
4. 睡眠による休養感は、心の健康に重要です。
5. 年齢や季節に応じて、ひるまの眠気で困らない程度の睡眠を。
6. 良い睡眠のためには、環境づくりも重要です。
7. 若年世代は夜更かし避けて、体内時計のリズムを保つ。
8. 勤労世代の疲労回復・能率アップに、毎日十分な睡眠を。
9. 熟年世代は朝晩メリハリ、ひるまに適度な運動で良い睡眠を。
10. 眠くなってから寝床に入り、起きる時刻は遅らせない。
11. いつもと違う睡眠には、要注意。
12. 眠れない、その苦しみをかかえずに、専門家に相談を。

厚生労働省健康局（2014）

消するためには、若い世代に対して自身の健康や睡眠習慣に対して関心を高める工夫が必要であり、その一つとして、スマートフォンアプリやアプリと連動して使用できるウェアラブル端末による生活習慣の測定があげられる。

ウェアラブル端末とは、腕や頭部等の身体に装着して利用するICT端末の総称である（総務省、2017）。腕に装着する端末は、腕時計のように手軽に身に付けることができ、その端末を通して、歩数やそこから算出された消費カロリー量、心拍数、睡眠時間など様々なデータを測定することができる。収集したデータは、スマートフォンに対応アプリをインストールすれば、即時に確認できる。近年では、端末の小型化・軽量化が進み、安価な製品も出てきたため、利用が拡大している。運動量や身体に関するデータを本人にレポートするサービスの認知度・利用意向に関するアンケート結果では、諸外国に比べ日本では認知度はやや低く（全体で48.9%。米国では86.7%）、利用意向は全体で41.0%、20代で44%、30代で46.5%であり、認知度が低いにも関わらず、利用意向は高い点が特徴的である（総務省、2017）。従って、

生活習慣改善プログラムに ICT 端末を取り入れることで、プログラムに対する関心を高め、楽しみながら実施することができると考えられる。

加えて、ライフスタイルの変容には、行動変容の理論に基づいた介入が効果的であることが示されており、身体活動の増加や減量などを目的とした生活習慣改善プログラムにおいて広く活用されている。中でも代表的な技法として、セルフモニタリングと目標設定があげられる。この2つは社会的認知理論 (Bandura, 1986) のなかの「セルフコントロール」に含まれるスキルである。セルフモニタリングでは、専用の記録用紙を用意し、変容したい行動について毎日記録をとり、自己の生活を見直す習慣をつけさせる。目標設定では、セルフモニタリング結果に基づき、達成可能な目標を自身で設定し実行させる。ICT 端末で測定したデータを毎日確認・記録させ、それに基づく目標設定を行うことで、対象者に自身の行動をセルフコントロールする力を身につけさせることができれば、望ましい睡眠習慣の獲得を図ることができる。

以上により、本研究では良好な睡眠習慣の獲得を目的とし、行動変容技法に基づいた睡眠改善プログラムを実施する。その際には、ウェアラブル端末と連動したアプリを活用し、より若年層に受け入れやすいプログラムとなるよう工夫し、その効果を検証することとする。

方 法

1. 被験者

本研究の被験者は、兵庫県内の女子大学で運動部に所属する学生10名であり、ソフトボール部7名、サッカー部1名、テニス部1名、ラグビー部1名であった。平均年齢は、 19.9 ± 1.13 歳であった。10名を実験群5名と対照群5名に分けた。実験参加に当たって、全員に実験内容とデータの取り扱いに関する説明を行い、その上で参加同意書にサインを求めた。

2. 手続き

実験期間は2週間であった。実験開始時と実験終了時に、睡眠の質に関する質問紙調査を対象者全員に行った。開始時の質問紙に回答後、実験群にのみ睡眠教育を行い、fitbit の装着・使用方法の説明、睡眠日記とセルフモニタリングシートへの記入方法の説明を行った。対照群は睡眠日記の記入方法の説明のみを実施した。

3. プログラムの内容

睡眠改善プログラムは以下の5種類から構成された。なお、実験群は1) から5) の全てを、対照群は1) および2) を実施した。

1) 睡眠環境の統制

プログラムの効果を正確に検証するため、睡眠環境の統制を行った。具体的には、自宅の寝室の状況 (布団・枕・湿度・温度・香りなど) を実験中に変えないこと、カフェイン・アルコールを含む飲料物を摂取する場合は夕食時まで、または就寝4時間前までにすることを求めた。加えて、15時以降の昼寝も控えるよう指示した。これらを行った場合は、睡眠日記または、モニタリングシートに記入をさせた。

2) 睡眠日記

毎日の睡眠状況は、アテネ不眠尺度 (Soldatos et al., 2000) を用いて記録した。この尺度は、世界保健機構 (WHO) が中心となって設立した「睡眠と健康に関する世界プロジェクト」によって作成された不眠症判定法である。項目は、布団に入ってから眠るまでにかかった時間や睡眠の質に対する満足度、日中の眠気など睡眠の評価に関する8つの質問から構成されている。回答は4件法で求めた。本来は、各項目について、過去1ヵ月間に週3回以上経験した状態を回答し、不眠症か否かを判定する尺度であるが、本研究では毎日の睡眠状況の振り返りとして利用した。

3) 睡眠教育

実験群の5名に対して、睡眠に関する正しい知識を獲得させ、適切な目標設定につなげることを目的とした睡眠教育を実施した。内容は、睡眠の

役割、睡眠リズム、リズムの乱れを防ぐ方法についてであった。なお、これらは、健康づくりのための睡眠指針2014（厚生労働省健康局、2014）に基づいて作成した。

4) セルフモニタリングシート

自分の睡眠状況やプログラム内容の実行度について振り返りをさせるためにセルフモニタリングシートに記入させた。内容は、睡眠時間、目覚めた回数、寝返りの回数、歩数、目標達成はできたか（○、△、×の3段階）の5項目であった。目標は睡眠教育の内容をふまえて各自に設定させた。

5) fitbitおよび専用アプリ

実験群には、客観的な睡眠状況を測定するためにfitbit社製のChargeHR（以下fitbit）を装着させた。fitbitは、腕時計と同じく手首に装着する機器で、加速度センサーによって歩数に加えて就寝中の体動まで記録することができる。実験期間中にはfitbitを活動時および睡眠時に装着させた。また、スマートフォンにfitbit専用アプリをインストールさせ、アプリを用いて、睡眠時間、目覚めた時間、寝返りの回数、歩数などの数値を確認し、セルフモニタリングシートに記入させた。

4. 質問紙の内容

1) フェイスシート

記入日、年齢、現在行っている競技名、練習時間を質問した。

2) Pittsburgh Sleep Quality Index日本語版（以下PSQI-J）

PSQI-J（土井ら、1998）を用いて睡眠習慣や睡眠の質を測定した。この尺度は、問1から問9まであり、7つの要素（C1：睡眠の質、C2：入眠時間、C3：睡眠時間、C4：睡眠効率、C5：睡眠困難、C6：睡剤の使用、C7：日中覚醒困難）から構成されている。この7つの要素を合計するとPSQI-Jの総合得点が算出される。本来は過去1ヵ月の睡眠の質を評価する尺度であるが、プログラム期間に合わせて本研究では2週間の睡眠の質を測定した。

3) プロセス評価

プログラム内容の遂行が順調であったか確認するために、プロセス評価を実験後に行った。これらはすべて5段階評価とした。対照群と実験群に共通して、睡眠日記についての質問を行った。内容としては、日記に記入することの負担度、日記をつけることで自分の睡眠について考えるようになったか、プログラム期間の長さの評価であった。

それに加えて実験群にはモニタリングシート、睡眠教育、fitbit、アプリについてのプロセス評価を行った。モニタリングシートについては、モニタリングシートに記入することの負担度を、睡眠教育については、内容への興味、理解度、重要性について評価させた。fitbitについては、装着感、数値の確認の程度、今後の使用希望度について評価させた。アプリについては、数値の確認の程度と今後の使用希望度について評価させた。

5. 統計手法

実験群と対照群の睡眠の質を実験前後で比較するため、PSQI-Jの総合得点を従属変数として、2（実験群・対照群）×2（実験前・後）の分散分析を行った。また、実験群と対照群が実験中に記録したアテネ不眠尺度の第1週目の平均点と第2週目の平均点を用いて、2（実験群・対照群）×2（第1週・第2週）の分散分析を行った。モニタリングシートに記入させた睡眠時間、目覚めた回数、寝返りの回数、歩数は週間平均を、目標達成度は週間合計を従属変数として、繰り返しのあるt検定を行った。プロセス評価については、集計のみ実施した。

分析には、アプリケーションソフトウェアSPSS18.0を使用した。

結 果

1. PSQI-Jの変化

PSQI-Jの総合得点に実験前後で差がみられるか検証するために2（実験群・対照群）×2（実験前・後）の分散分析を行った（図1）。その結果、時間の主効果（ $F(1,8) = 0.73, p > .05$ ）、群の主効

果 ($F(1,8) = 0.03, p > .05$)、交互作用 ($F(1,8) = 0.37, p > .05$) のいずれにおいても有意な差はみられなかった。

2. アテネ不眠尺度の変化

実験中に睡眠日記として毎日記入させたアテネ不眠尺度の1週目の合計点の平均と、2週目の合計点の平均について、2 (実験群・対照群) × 2 (実験前・後) の分散分析を行った (図2)。分析の結果、有意な時間の主効果が示された ($F(1,8) = 12.47, p < .01$)。また、群の主効果 ($F(1,8) = 1.76, p < .05$)、および群×時間の交互作用 ($F(1,8) = 2.04, p < .05$) は示されなかった。

3. モニタリングシートの分析結果

実験期間中に、実験群のみに毎日記入させたセルフモニタリングシートの結果について、睡眠時間、目覚めた回数、寝返りの回数、歩数は1週間の平均を、目標の達成については1週間の合計を算出した。その後、それぞれについて、1週目と2週目で差がみられるか、繰り返しのあるt検定を行った (表2)。その結果、睡眠時間 ($t(4) = -1.04, p > .05$)、目覚めた回数 ($t(4) = -0.60, p > .05$)、寝返りの回数 ($t(4) = -2.09, p > .05$)、歩数 ($t(4) = -0.05, p > .05$)、目標の達成 ($t(4) = -0.41, p > .05$) の、いずれにも1週目と2週目の値に差はみられなかった。

4. プログラムのプロセス評価

1) 睡眠日記

両群を対象に睡眠日記に関する項目の回答をクロス集計した結果を表3-5に示す。まず記入の負担度については両群とも「あまり負担でない」、「全く負担でない」と回答した者が多かった。同様に、睡眠について考えるようになったかについては、両群とも「少し考えるようになった」と回答した者が多かった。期間の長さについては、両群とも「ちょうどよい」との回答が多かった。

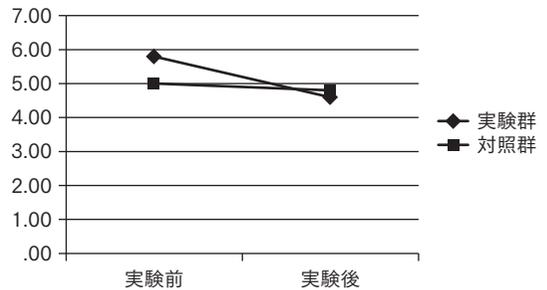


図1. PSQI得点の変化

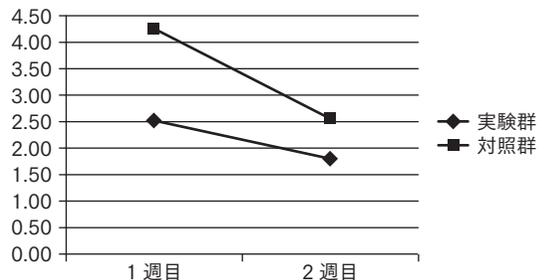


図2. アテネ不眠尺度得点の変化

表2. セルフモニタリング項目の平均点 (カッコ内は標準偏差)

	睡眠時間	目覚めた回数	寝返りの回数	歩数	目標の達成
1週目	380.40 (72.25)	0.66 (0.29)	12.00 (2.72)	15849.00 (1518.64)	20.40 (0.89)
2週目	398.60 (48.63)	1.10 (1.67)	15.60 (5.18)	15790.40 (3582.93)	20.20 (1.30)

表3. 睡眠日記をつけることに対する負担感

	どちらでもない	あまり負担でない	全く負担でない
対照群	1名	2名	2名
実験群	1名	2名	2名

表4. 睡眠日記をつけることで睡眠について考えるようになったか

	少し考えるようになった	とても考えるようになった
対照群	5名	0名
実験群	4名	1名

表5. プログラム実行の期間の長さ

	少し長い	ちょうどよい	かなり短い
対照群	0名	4名	1名
実験群	1名	4名	0名

2) 実験群に行ったプログラム内容の評価

実験群に行ったプログラム内容（セルフモニタリングシート、睡眠教育、fitbit、アプリ）に関する評価の集計結果を表6に示す。その結果、まず、セルフモニタリングシートに関しては、負担であると回答した者は見られず、問題なく睡眠習慣の振り返りが遂行されていた。

続いて、睡眠教育に関しても、興味、理解度、重要性ともに否定的な評価を行った者は存在しなかった。

fitbitについては、装着感もよく、1日に何度も表示を確認するなど高頻度で活用されており、今後の使用希望も高かった。同様の傾向はアプリに対しても見られ、全員が1日に複数回確認しており、今後も使用したいと答えていた。

考 察

本研究では、大学生を対象に、良好な睡眠習慣の獲得を目的とした睡眠改善プログラムを実施した。その際に若年層の健康作りへの関心を高めるツールとして、ウェアラブル端末を使用し、その効果を検証した。

まず、プログラムによって睡眠の質が改善したか確認するために、PSQI-Jの合計点について、2（実験群・対照群）×2（実験前・後）の2要因の分散分析を行った。その結果、群の主効果、時間の主効果、および交互作用のいずれも有意な差は示されなかった。また、アテネ不眠尺度の1週目の平均点と2週目の平均点の差について2（実験群・対照群）×2（実験前・後）の分散分析を行ったところ、有意な時間の主効果が示された。群の主効果、および交互作用は見られなかった。以上のことから、プログラム期間中に被験者が日々感じる不眠の程度に改善が見られたものの、2週間では明確に睡眠の質を向上させることができなかったといえる。また、実験群と対照群に差が見られなかった原因として、実験期間が短

表6. 実験群（5名）に対するプロセス評価結果

モニタリングシートをつけることに 対する負担感	とても負担である 0名	やや負担である 0名	どちらでもない 1名	あまり負担でない 2名	全く負担でない 2名
睡眠教育の内容に興味を持 ったかどうか	全くそうでない 0名	あまりそうでない 0名	どちらでもない 0名	ややそうである 4名	全くそうである 1名
睡眠教育の内容を理解でき たかどうか	全くできなかった 0名	あまりできなかった 0名	どちらでもない 2名	ややできた 2名	とてもできた 1名
睡眠教育の重要性を感 じたか	全く感じられない 0名	あまり感じられない 0名	どちらでもない 0名	やや感じられた 3名	よく感じられた 2名
fitbitの装着感	とてもつけにくい 0名	ややつけにくい 0名	ふつう 1名	ややつけやすい 1名	とてもつけやすい 3名
fitbitの1日の確認回数	全くしなかった 0名	1日1回 0名	1日に2-5回 1名	1日に6-10回 3名	それ以上 1名
fitbitを今後も使用したいか	全くしたくない 0名	ややしたくない 0名	どちらでもない 0名	ややしたい 1名	とてもしたい 4名
アプリの1日の確認回数	全くしなかった 0名	1日1回 0名	1日に2-5回 4名	1日に6-10回 0名	それ以上 1名
アプリを今後も使用したいか	全くしたくない 0名	ややしたくない 0名	どちらでもない 0名	ややしたい 2名	とてもしたい 3名

かったこと、短期間に自分の睡眠を振り返るツールとしては睡眠日記のみでも十分な効果があったことが考えられる。しかし、よい睡眠習慣を長期的に継続するためには、行動変容技法の活用やウェアラブル端末による意識づけが功を奏する可能性がある。今後は実験期間を延長し、かつ被験者の数を増やして、プログラムの長期的な効果を検証する必要がある。また、夜間部に通う男子大学生を対象に行われた生活習慣改善プログラムが与える主観的な睡眠効果に関する研究では、授業内で行われた3ヵ月間のプログラムの効果を本研究と同じくPSQI-Jで測定しており、その結果睡眠の質が悪化していた(荒井ら、2006)。その原因として、睡眠には日常の行動の様々な変化が影響することともに、睡眠不足を補うために昼寝をしても反映されないという尺度の課題があげられている。本研究の対象者は昼間学部に通う大学生であるが、大学では曜日によって受講スケジュールが異なり、部活動やアルバイトで夜型化するなど生活リズムが不規則になりがちである。従って、大学生のライフスタイルの特徴を反映できるように項目の追加などを行い、プログラムの効果を検証する必要がある。

続いて、セルフモニタリングシートの結果について、睡眠時間、寝返りの回数、目覚めた回数、歩数は1週間の平均を、目標の達成は1週間の合計を算出し、その後それぞれについて繰り返しのあるt検定を行った。その結果、いずれにも差はみられなかった。この原因として、プログラム開始当初より、実験群が良好な睡眠習慣を2週間継続したことが考えられる。特に目標の達成度は2週間とも満点に近い値であった。今後は目標の難易度の設定の見直しや、プログラム開始時の真新しさがうすれた後の効果を検証する必要がある。

さらに、プログラム内容の遂行が順調であったか確認するために、プロセス評価を行った。その結果、睡眠日記については、実験群、対照群ともに記入の負担もなく、自身の睡眠について考えるようになったと答えた者が多かった。また、2週間というプログラムの期間は、ちょうどよいとい

う評価が中心だった。この結果から今回の睡眠日記の内容が適切だったといえる。今後、長期的な睡眠改善プログラムの効果の検証のためには、実験期間の延長が求められる。その際には、期間を延ばしても被験者の負担にならないように、睡眠日記の内容や記入方法の工夫が必要である。

続いて、実験群のみに行った内容について評価したところ、モニタリングシートに関する評価では、記入の負担は示されず、睡眠教育に関する評価では、「やや興味を持った」、「やや重要性を感じた」といった回答が中心だった。理解度については、「どちらでもない」、「ややできた」との回答が多かった。このことからプログラム内容はおおむね適切であったといえる。今回の睡眠教育は知識の伝達が中心であったが、田村ら(2016)は、中学生を対象としたプログラムで、睡眠教育をクイズ形式にするなど興味を引き、楽しませるような工夫を行っていた。講義を聴くだけでなく被験者が参加したり一緒に考えたりできる内容を加えて睡眠教育の質を向上することができれば、より理解度を高めることができると考えられる。

fitbitについては、装着感がよく、今後の使用希望も高く評価されていた。このことから、若年層をターゲットにした場合、fitbitのような新しい機器の導入が有効であることが分かる。また、アプリについても被験者は1日に複数回確認しており、今後も使用したいと回答していた。ウェアラブル端末とアプリを組み合わせ自分の測定結果がすぐに確認できることは、若年層での健康増進に対する関心やプログラム効果を高める上で重要な要因となることが考えられる。

本研究の限界として、被験者の数が少ないこと、実験期間が短期間であったことがあげられる。今後は、被験者の人数を増やし長期的に実験を行う必要がある。また、今回は実験の効果を睡眠の質のみで評価したが、ストレスや抑うつなどメンタルヘルスに関する指標も取り入れ、プログラムの健康づくりに対する効果を幅広く評価する必要がある。更なる研究により、より効果的なプログラムが開発され、若年層の健康増進に寄与す

ることが望まれる。

引用文献

荒井弘和・中村友浩・木内敦詞・浦井良太郎

2006 生活習慣の改善を意図した介入プログラムが夜間部に通う男子大学生の主観的な睡眠の質に与える影響, 心身医学, 46, 369-375.

Bandura, A. 1986 Social foundations of thought and action: S social cognitive theory. Englewood Cliffs.

土井由利子・箕輪眞澄・大川匡子・内山真

1998 ピッツバーグ睡眠調査票 日本語版の作成. 精神科治療学, 13, 755-769.

土井由利子 2012 日本における睡眠障害の頻度と健康影響 保健医療科学, 61, 3-10.

厚生労働省 2012 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針

http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_01.pdf

厚生労働省 2014 第1部 健康長寿社会の実現に向けて ―健康・予防元年― 平成26年度版 厚生労働白書 <http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/14/dl/1-02-1.pdf>

厚生労働省 2017 平成28年国民健康・栄養調査報告 <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku.pdf>

厚生労働省健康局 2014 健康づくりのための睡眠指針2014 <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000047221.pdf>

駒田陽子・井上雄一 2007 睡眠障害の社会生活に及ぼす影響 (シンポジウム: 心身機能と睡眠障害, 2006年, 第47回日本心身医学会総会 (東京)) 心身医学, 47, 785-791.

Soldatos CR, Diokes DG, Paparrigopoulos TJ

2000 Athens Insomnia Scale : validation of an instrument based on ICD10 criteria. Journal of Psychosomatic Research, 48, 555-560.

総務省 2017 第1部 特集 IoT・ビッグデー

タ・AI～ネットワークとデータが創造する

新たな価値～第1節 IoT時代の新たなサー

ビス 平成28年度版 情報白書 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc131430.html>

田村典久・田中秀樹・笹井妙子・井上雄一

2016 中学生に対する睡眠教育プログラム

が睡眠習慣、日中の眠気の改善に与える効果

―睡眠教育群と待機群の比較― 行動療法研究, 42, 39-50.

―睡眠教育群と待機群の比較― 行動療法研究,

42, 39-50.