

平成31年-令和2年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
「健康づくりのための睡眠指針2014」のブラッシュアップ・アップデートを目指した「睡眠の質」の  
評価及び向上手法確立のための研究（19FA1009）  
総合研究報告書

## 睡眠時間指標を補填し国民の健康増進に資する「睡眠の質」指標の探索

### 研究代表者

栗山健一 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 睡眠・覚醒障害研究部

### 研究分担者

兼板佳孝 日本大学医学部社会医学系 公衆衛生学分野  
井谷 修 日本大学医学部社会医学系 公衆衛生学分野  
内山 真 日本大学医学部精神医学系 精神医学分野  
鈴木正泰 日本大学医学部精神医学系 精神医学分野  
尾崎章子 東北大学・大学院医学系研究科保健学専攻 老年・在宅看護学分野  
田中克俊 北里大学大学院医療系研究科 産業精神保健学  
三島和夫 秋田大学大学院医学系研究科 精神科学講座  
角谷 寛 滋賀医科大学 睡眠行動医学講座  
渡辺範雄 京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻 健康増進・行動学分野  
有竹清夏 埼玉県立大学保健医療福祉学部健康開発学科 検査技術科学専攻  
駒田陽子 明治薬科大学薬学部  
岡島 義 東京家政大学人文学部 心理カウンセリング学科

### 研究要旨

「睡眠の質」は睡眠時間と異なる、睡眠健康の一側面を表現する指標として考えられているが、その生理学的背景・意義は明らかになっていない。多忙な毎日を送る学生・社会人などの、長い睡眠時間を確保するのが難しい状況にある人々、また、不眠症などにより満足な睡眠が得られていない人々にとって、睡眠時間を補完しうる睡眠関連健康増進指標の開発・提案は重要である。

我々は、国民の健康増進に資する新たな「睡眠の質」指標の開発を目的とし、文献システマティックレビュー、既存研究データの再解析を行うとともに、これを適切に国民に普及・啓発するための方法の検討を進めた。全研究期間を通して以下7項目の調査・研究を実施した。（1）睡眠健康に関する市民公開講座・講演会の際に、従来の睡眠健康指標である睡眠時間と、「睡眠の質」に対する関心度および、睡眠医療の充実度に関するアンケート調査。（2）睡眠時間を指標とした健康増進の限界および、睡眠習慣・環境が睡眠時間に及ぼす影響に関する文献レビュー。（3）睡眠健康指標としての「睡眠休養感」と、「睡眠の質」の構造・性質的差異の検討。（4）国内コホート研究および米国睡眠研究データベース（NSRR）を用いた、「睡眠休養感」および「睡眠の質」の健康アウトカムへの影響調査。（5）ピッツバーグ睡眠質問票を指標とした「睡眠の質」と健康アウトカムの関連調査（システマティックレビュー）。（6）「睡眠の質」改善・向上法に関するシステマティックレビュー・メタ解析。（7）新規「睡眠の質」指標の普及・啓発法の開発調査。

上記研究活動成果を基に、以下の点が明らかとなった。

#### 1) 「睡眠の質」への期待、睡眠医療への不満

睡眠健康に関心を寄せる国民の多くが睡眠時間の確保よりも「睡眠の質」向上に期待していることが示唆され、現状の睡眠医療が不十分であると感じている実態が明らかとなった。

## 2) 健康増進施策における睡眠時間指標の限界

睡眠時間は個人差が存在するとともに、年齢や人種・文化、経済・生活状況、睡眠環境等の様々な人口統計学的条件や心理・精神医学的因子の影響も受ける。また睡眠時間の主観的評価には限界が存在することから、こうした弱点を担保する工夫が必要と考えられた。

## 3) 「睡眠休養感」と、「睡眠の質」、PSQI の構造・性質的差異

「睡眠の質」と「睡眠休養感」は近似の性質を有する指標であるが、「睡眠の質」は不眠症状が強い集団においては、不眠の重症度を反映しやすい。これに対し、「睡眠休養感」は睡眠不良感による影響が弱く、覚醒時の QoL に基づいた睡眠評価指標と考えられる。「睡眠の質」、睡眠時間ともに QoL に影響する評価指標であるが、「睡眠の質」指標の方が一貫性の高い指標といえる。

PSQI を用いた「睡眠の質」評価は、主に 2 つの潜在要因から成り立ち、主観的な「睡眠の質」と「睡眠時間」に関する 2 要因から構成される。さらに、日中の機能障害 (QoL) を反映する要因は、睡眠時間より狭義の「睡眠の質」要因であることから、「睡眠の質」指標として、「睡眠休養感」を用いることが、睡眠時間と相補的關係性を担保する上でも、妥当性が高いと考えた。

## 4) 睡眠健康指標としての「睡眠休養感」の意義・有用性

主観的な睡眠の質を測る指標である「睡眠休養感」が健康増進・寿命延伸の予測因子であった。

睡眠時間、床上時間、および「睡眠休養感」と総死亡リスクの關係は中年世代と高齢世代の間で異なり、中年世代 (40 歳以上 64 歳以下) では、7 時間以上の睡眠時間確保は総死亡を減らした。さらに「睡眠休養感」を同時に考慮すると、休養感のある十分な長さの睡眠時間が総死亡リスクを低下させた。これに対し高齢世代 (65 歳以上) では、長く臥床 (8 時間以上) しているにもかかわらず休養感が乏しい場合、総死亡を増加させた。さらに、低い「睡眠休養感」がうつ病と高血圧症の新規発症危険因子であった。

主観的睡眠時間と客観的睡眠時間の比で示される、睡眠時間の主客比と総死亡の關係を検討した結果、高い主客比が総死亡リスク増加と関連した。低いレム睡眠出現率も同時に総死亡リスクに寄与するが、主客比はレム睡眠出現率と独立して総死亡リスクと関連した。

## 5) PSQI を用いた「睡眠の質」指標の有用性と「睡眠休養感」との關係

「睡眠の質」 (PSQI 得点) と健康アウトカムの關係におけるシステムティックレビューの結果、低い「睡眠の質」と、生活習慣病 (体重増加・心血管疾患) やうつ病の発症リスクが関連した。

## 6) 「睡眠の質」改善・向上法の有効性

「睡眠の質」 (PSQI 得点) を向上しうる非薬物的介入効果を評価するメタ解析の結果、非薬物介入 (ピラティス、指圧、太極拳、社交ダンス、アロマ) に一定の効果が示された。

## 7) 新規「睡眠の質」指標の普及・啓発方法

Web ベースの普及・啓発システムが不可欠であることが示された。SNS 等を活用しながら、普及・啓発基盤の有用性・活用度をモニタリングするとともに、個人差を随時フィードバック可能なシステムを構築する必要がある。睡眠計測ウェアラブルデバイスのデータを取り込むとともに、「睡眠休養感」や主観的睡眠時間・床上時間と併せて活用可能なシステムを組み込むことでより実用性・実効性を高めることが可能である。

## A. 研究目的

睡眠は生理学的に重要な休養行動であり、慢性的な睡眠不足のみならず睡眠充足感の不全は、生活習慣病をはじめとした様々な疾患の発病・悪化因子となる。厚生労働省が健康日本 21 (第 2 次) による健康づくり対策を推進する中で、指針改定に関する検討委員会は「健康づくりのための睡眠指針」を 2014 年にアップデートし、年齢や生活

活動背景 (就学・労働形態等) を加味し、生活習慣病や精神障害の予防的意義を配慮したきめ細かい睡眠健康の在り方を提案した。しかし、睡眠健康を測る「睡眠の質」に関する明確な指標および睡眠時間を含めた量的数値目標に関する、より詳しい説明が求められている。

欧米では睡眠健康の指標として睡眠時間長が多く採用されている。諸外国の疫学調査により、

睡眠時間長と健康アウトカムとの関連性が指摘されており、成人において7時間の睡眠時間長を低点とし、これより短くても長くても、高血圧、脂質代謝異常、糖尿病等の生活習慣病やうつ病の発症率が高くなり、さらには全死亡率も同様の分布を示すことが示されている<sup>1</sup>。

他方で、健康維持に必要な睡眠時間長には個人差があり、年代によっても必要な睡眠時間長が異なることが指摘されている<sup>2</sup>。特に、不眠症の発症契機には、加齢に伴う睡眠時間長の短縮と、長時間の臥床とのミスマッチが関わるということが指摘されているため<sup>3</sup>、臥床時間を延長させることがかえって睡眠障害を悪化させる危険性も推測される。さらに、必要以上に臥床時間を延長することで、睡眠を分断化させ、睡眠の満足度や、睡眠休養感の欠如を招く可能性もある。

また、睡眠健康指標の根拠となる睡眠時間長に関する疫学調査のほとんどは、被調査者の報告による主観的な睡眠時間に基づいている<sup>4</sup>。主観的な睡眠時間は、実際の(客観的)睡眠時間と乖離することが報告されており、身体的な休養を必ずしも反映するとは限らない。主観的な睡眠時間は、個人の睡眠習慣や、心理・精神医学的背景、経済的背景等に強く影響されることも示されており<sup>5</sup>、所属層別に検討を必要する可能性も示唆される。さらに、国民の睡眠健康指標として主観的睡眠時間を用いる上では、文化的な睡眠習慣も考慮する必要がある。

「睡眠の質」は睡眠時間とは独立し、身体的休養効果を反映する評価指標として慣習的に用いられている概念である。一般的に質の良い睡眠とは、ぐっすり眠れた感覚や疲れが取れた感覚などを反映すると考えられ、睡眠時間とは異なる側面から休養効果を評価した主観的体験であると考えられる。しかし、科学的には「睡眠の質」の定義にコンセンサスはなく、その健康アウトカムに及ぼす影響を評価した研究も存在しない。ピッツバーグ睡眠質問票(Pittsburgh Sleep Quality Index: PSQI)<sup>6</sup>は、「睡眠の質」の評価尺度として米国で開発されたが、実態としては不眠症を中心とした睡眠障害の評価指標や、主観的睡眠時間等を含む多変量を重み付け加算した総合評価であり、必ずしも評価対象の主観的な「睡眠の質」を反映していない。さらに、国際的にはPSQIを用い評価した「睡眠の質」指標が健康アウトカム

に及ぼす影響を検討した研究は存在するが、本邦においてこれを検討した研究はなく、総数としても極めて限られる。

さらに、「睡眠の質」が主観的体験に基づく指標であったとしても、休養効果に関する客観的・生理学的機序に基づく科学的根拠を示すことは極めて重要である。これは、「睡眠の質」が睡眠時間とは独立した睡眠休養指標であることにより、生活習慣病をはじめとした慢性疾患の予防に寄与する根拠ともなり、不眠症などの主観的睡眠時間が短縮する対象や、経済的事情等により睡眠時間が十分に確保しがたい対象においても、睡眠不足を補填しうる、新規指標としての価値を担保する。

新規「睡眠の質」指標の開発と並行して、本指標の啓発活動も重要である。特に、年齢や生活活動背景、基礎疾患等を考慮した、きめ細かい知識啓発を行わないと、健康づくりに反した睡眠習慣が構築される可能性が高い。このため、「睡眠の質」に関する啓発を行う上で、「睡眠の質」向上・改善法に関するエビデンスを盛り込む必要がある。国民の健康増進・維持に資する、「睡眠の質」向上・改善法が現在どの程度研究されているかを明らかにし、「睡眠の質」を向上させうるエビデンスをまとめるために、一般住民の「睡眠の質」を改善するための非薬物的介入方法に関するシステマティックレビューとメタアナリシスを実施する。

これらの知見を基に、啓発方策及び啓発基盤の整備を並行して行うことで、真の国民健康に資する、次世代の「健康づくりのための睡眠指針」改定の準備が整う。

## B. 研究方法

本研究を遂行する上で、以下の各課題を、「統括班」「データ解析班」「文献レビュー班」「PR法開発班」の4チームに分配し、各チームが相互に補完しながら遂行する体制とした。

1) 睡眠健康指標としての「睡眠の質」の必要性および日本の睡眠医療に関するアンケート調査

### 【研究代表者】

平成31年度(令和元年度)に実施した、睡眠健康および睡眠障害に関する市民公開講座・講演会で、睡眠障害・医療に関する認知度および、睡眠時間と「睡眠の質」に関するアンケート調査を行

った。参加総数は105名で女性が72.68%、70代以上が4割弱を占めた（図1）。質問項目は、1.睡眠時間が十分にとれているか、2.睡眠の満足度、3.睡眠の質の良し悪しを、5つの選択枝より選び回答するよう求めた。また、4.現在の日本の睡眠医療の充足度を2択で、5.睡眠時間と睡眠の質はどちらが重要であるかを3択で選択するよう求めた。

## 2) 睡眠健康指標としての睡眠時間の有用性、妥当性調査【研究代表者】

生活習慣病の発症や総死亡との関連が多数報告されている睡眠時間は、現在多くの国で休養健康指標として用いられている。他方で、睡眠時間を休養健康指標として用いる上で、様々な限界が指摘されている。適正な睡眠時間には個人差が存在し、かつ人種や文化、生活（睡眠衛生）環境にも影響を受けることが推測される。しかし、人種差や文化差に基づく睡眠時間の差異に関して詳細な調査は存在しないため、本研究では睡眠時間を日本国民の休養指標として使用する上で、考慮すべき因子を抽出するための文献調査を行った。

## 3) 睡眠健康指標としての「睡眠休養感」と、「睡眠の質」の構造・性質的差異の検討

### 【統括班】

日本国民における主観的「睡眠休養感」と「睡眠の質」の構造・性質的差異を明らかにするために、本邦で実施された2種類の大規模調査①Nihon University Sleep and Mental Health Epidemiology Project (NUSMEP)<sup>7</sup>、②公益財団法人神経研究所附属睡眠学センターにおいて実施されたインターネット調査データ (Institute of Neuropsychiatry Web-based Cross-sectional Study: INWCS)<sup>8</sup>、で収集された地域住民横断調査データの再解析を行い、主観的「睡眠休養感」および「睡眠の質」に影響する心理社会的要因、両者の構造・性質的差異、そして両者に関連する健康アウトカムに関する調査を行った。

さらに、65歳以上の米国在住の男性高齢地域住民を対象に、骨粗しょう症や骨折の危険因子を調査する目的で実施された縦断疫学調査である③The Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Sleep Study<sup>9</sup>データを利用し、(A)睡眠指標と生活習慣病の新規発症、総死亡との関連性と、(B)PSQIにおける「睡眠の質」の位置づけ

(他のPSQI下位尺度との関係性)を調査した。

## 4) 国内コホート研究および米国睡眠研究データベース (NSRR) を用いた、「睡眠休養感」および「睡眠の質」の健康アウトカムへの影響調査

### 【データ解析班】

睡眠時間を用いた休養指標の弱点を補填し、かつ睡眠時間と異なる「睡眠の質」を反映した推移指標を開発する目的で、大規模な国内コホート研究 (①NinJaSleep Study、②NHK dボタン研究) のデータ収集を遂行すると同時に、1995年以降に米国で実施された大規模な睡眠関連コホート研究のデータを集積したデータベースであるNational Sleep Research Resources (NSRR)<sup>10</sup>。に所属する大規模コホートデータ [③Sleep Heart Health Study (SHHS)<sup>11</sup>、④MrOS Sleep Study<sup>9</sup>、⑤Hispanic Community Health Study / Study of Latinos (HSHS/SOL)<sup>12</sup>] を利用し、「睡眠の質」指標の第一候補となる「睡眠休養感」による総死亡およびうつ病発症リスクを探索した。

## 5) ピッツバーグ睡眠質問票を指標とした「睡眠の質」と健康アウトカムの関連調査 (システムティックレビュー)

### 【文献レビュー班】

ピッツバーグ睡眠質問票 (PSQI)<sup>6</sup> は、既存の睡眠尺度の中では「睡眠の質」に関して最も多く調査されている自記式尺度である。このため我々は「睡眠の質」の指標として PSQI が使用され健康アウトカムが設定された疫学研究を対象にシステムティックレビューを行い、主観的な睡眠の質の指標が健康増進に資するかを検討した。

## 6) 「睡眠の質」改善・向上法に関する啓発方策の検討およびシステムティックレビュー・メタ解析

### 【PR 法開発班】

「睡眠の質」に関する新たな国民の健康指標を啓発する上で、正確かつ効果的に行う方法を検討する必要がある。このため、①睡眠健康および「睡眠の質」に関する米国、英国、オーストラリア、韓国における PR 活動の実態に関して、既存の文献やホームページ等から情報収集・共有を行った。また、他のヘルスケア分野での PR (public relation) に関する情報収集を参考にするために、

本邦におけるタバコ、アルコール、運動、食事、性教育、予防接種、薬物防止のPR活動の実態に関して、既存の文献やホームページ等から情報収集を行い、「睡眠の質」PR方法の参考とした。

さらに、「睡眠の質」を向上させうるエビデンスをまとめるために、②一般住民の「睡眠の質」を改善するための非薬物的介入方法に関するシステムティックレビューとメタアナリシスを実施した。

#### 倫理面への配慮

本研究に含まれるすべての研究計画は、文部科学省・厚生労働省の「疫学研究に関する倫理指針」「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に基づいて実施された。既存の調査データを利用した研究に関しては、個人情報を含めないデータベースを使用し、各研究施設倫理委員会で倫理審査を受け、承認を得た上で実施された。

### C. 研究結果

#### 1) 睡眠健康指標としての「睡眠の質」の必要性および日本の睡眠医療に関するアンケート調査

参加者の43.41%が睡眠時間は充足（十分&ほぼ十分）、43.95%は不足していると回答し（やや不足&とても不足）、ほぼ半々の割合であった。自身の睡眠に対する満足度も44.04%が満足（とても満足&やや満足）、43.41%が不満（やや不満&とても不満）と回答した。他方で、31.29%が「睡眠の質」が良い（とても良い&やや良い）のに対し、45.23%が悪い（やや悪い&とても悪い）と回答し、悪く評価するものがやや多い傾向を認めた。日本の睡眠医療に関しては、半数以上のものが不十分であると回答し（67.64%）、十分であると回答したものは16.15%と2割に満たなかった（図2）。

睡眠時間と「睡眠の質」のどちらが、自身の睡眠健康を評価する上で重要であるかと尋ねる質問に対して、98.93%が「睡眠の質」が重要であると回答した。両方とも重要であるという選択肢を用意したにもかかわらず、睡眠時間を重要と考える者は5.5%に留まった（図3）。

#### 2) 睡眠健康指標としての睡眠時間の有用性、妥当性調査

主観的睡眠時間に影響する人種・文化・習慣等に基づく要因を網羅的に調査した。

睡眠時間は人種によって異なり、ラテン系米国人はアフリカ系米国人よりも睡眠時間が長く<sup>13,14</sup>、アジア人はラテン系米国人よりも睡眠時間が短い傾向を認めた<sup>15</sup>。

睡眠時間は社会経済的要因にも影響を受ける。中でも労働時間との関係性は複数の調査間で共通して指摘されており、労働時間が長いほど睡眠時間は短い<sup>16-18</sup>。これは、本邦の総務省統計局「社会生活基本調査」でも同様の関係性が示されている<sup>16</sup>。また、これに関連して始業時刻が早い職業ほど睡眠時間が短い傾向が指摘されている<sup>19</sup>。さらに、低所得者ほど睡眠時間が短く、居住地域や世帯年収を調整した場合も傾向が残る<sup>20</sup>。

家庭の生活環境も睡眠時間に影響する。世帯人数が多いほど睡眠時間が短縮する傾向があるが<sup>20</sup>、これは所得との関係性も推測されており、これらにより影響を受ける寝室環境（寝室の快適性）も関係すると思われる<sup>21-24</sup>。

娯楽テクノロジーが進んだ先進国では、睡眠時のスマートフォン使用、テレビ・映画鑑賞、音楽鑑賞などが睡眠を妨げる要因となることが指摘されている<sup>25-27</sup>。こうした文化・経済的格差は、シフトワークや24時間営業などの就労環境、時刻への厳格性等を介しても睡眠時間に影響を及ぼすことが推測される。さらに、良好な睡眠をとるための科学的情報量の差も、国民の睡眠健康を促進する上で重要な要素となりうる<sup>28</sup>。

地誌的条件も睡眠時間に影響する。高緯度地域の住民は低緯度地域の住民に比べ睡眠時間が短い傾向がある<sup>29</sup>。これは日照時間が体内時計に及ぼす生物学的影響が関与する可能性が指摘されている<sup>30</sup>。

上記はいずれも、（主観的な）睡眠時間報告による調査に基づいており、床上時間と実際の睡眠時間との差や、睡眠時間報告の不正確性をもたらす心理・精神医学的背景に関しても考慮する必要性がある<sup>31,32</sup>。

#### 3) 睡眠健康指標としての「睡眠休養感」と、「睡眠の質」の構造・性質的差異の検討

##### 【統括班】

##### ① NUSMEP

回答が得られた2,559名（男性1,163人、女性1,396人）のデータを使用した。60歳以上では、20-39歳および40-59歳の群に比べ、有意に「睡眠休養

感」、「睡眠の質」が低かった。また、60歳以上では、20-39歳および40-59歳の群に比べ、有意に「睡眠時間」が長かった。「睡眠休養感」と「睡眠の質」の間に有意な相関が認められた ( $r=0.547$ ,  $P<0.01$ )。いずれの年代においても、「睡眠休養感」および「睡眠の質」はいずれも「睡眠時間」と有意に相関した ( $P<0.01$ ) が、「睡眠休養感」の方が、「睡眠の質」よりも「睡眠時間」との相関係数が高かった (図4)。

多重回帰分析の結果、年代ごとに「睡眠休養感」を予測する因子が異なることが示された。20-39歳の群では、「睡眠の質」 ( $\beta= 0.48$ )、職業の有無 ( $\beta= 0.25$ )、「睡眠時間」 ( $\beta= -0.13$ ) が、「睡眠休養感」と独立して関連した。40-59歳の群では、「睡眠の質」 ( $\beta= 0.47$ )、日中の過度な眠気 ( $\beta = 0.33$ )、入眠困難 ( $\beta= 0.20$ )、居住地の都市規模 ( $\beta= -0.16$ )、「睡眠時間」 ( $\beta= -0.12$ )、経済状況 ( $\beta= 0.12$ )、メラニコリー親和性格 ( $\beta= -0.11$ ) が、「睡眠休養感」と独立して関連した。60歳以上では、「睡眠の質」 ( $\beta= 0.51$ )、入眠困難 ( $\beta= 0.17$ )、「睡眠時間」 ( $\beta= -0.11$ )、経済レベル ( $\beta= 0.09$ ) が、「睡眠休養感」と独立して関連した。

また、「睡眠の質」においてはいずれの年代においても、「睡眠休養感」に次いで、入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒等の不眠関連症状が、「睡眠時間」よりも強く独立して関連する因子であった。「睡眠時間」においては、「睡眠休養感」、「睡眠の質」に次いで、経済レベル、職業、性別などの因子が独立して関連し、20-39歳の群では喫煙が、60歳以上の群では抑うつ症状や早朝覚醒が特徴的な予測因子であった。

以上の結果から、「睡眠休養感」は従来の「睡眠の質」と近い性質を有するが、「睡眠の質」が不眠症状に大きく影響を受けるのに対して、「睡眠休養感」は眠気等の日中のパフォーマンス・QoL (Quality of Life) と関連が強いことが示唆された。さらに、「睡眠時間」との関連が「睡眠の質」より強いことから、心理的休養より生理的休養をより強く担保する指標と考えられた。

## ② INWCS

一般成人10,000名を対象としたインターネット調査において、質問紙全てに回答が得られた9,822名から、現在何らかの精神疾患の診断で治療を受けている者517名および9時間以上睡眠をとっている者231名を除いた9,074名 (平均年齢 $\pm$ SD

:  $45.9\pm 13.4$ 、男性4,574人 女性4,500人)を解析対象とした。相関分析では、「睡眠の質」に対し、年齢、性別、喫煙、入眠困難、中途覚醒/早朝覚醒、身体的QoL、精神的QoLの有意な相関がみられ、「睡眠時間」に対し、年齢、BMI、喫煙習慣、就労、身体疾患の併存、入眠困難、身体的QoL、精神的QoLの有意な相関がみられた。

相関分析の結果を元に、「睡眠の質」および「睡眠時間」が身体・精神的QoLに及ぼす影響を表す最も適合度が高いモデルを作成した。モデルの適合度は、(身体的QoL)  $\chi^2 = 472.8$ ;  $p < 0.001$ ; CFI = 0.962; NFI = 0.960; RMSEA = 0.045、(精神的QoL)  $\chi^2 = 460.1$ ;  $p < 0.001$ ; CFI = 0.965; NFI = 0.963; RMSEA = 0.044であり、いずれも高いモデル適合度を示した。

モデルは、「C1: 睡眠の質」は身体的・精神的QoLに影響を及ぼし、入眠困難、中途覚醒等を含む不眠症状を介する間接効果より、直接効果の方が強いことを示す (図5)。他方で、「C3: 睡眠時間」は精神的QoLに対し直接影響を与えるが、身体的QoLには直接の影響は及ぼさない (図5)。「C3: 睡眠時間」は、身体的・精神的QoLに、不眠症状を介して間接的に影響を及ぼすが、この影響は、直接効果とは逆の影響関係を示す (図5)。「C3: 睡眠時間」が精神的QoLに及ぼす直接効果は、睡眠時間の延長が精神的QoLを改善する関係性であるが、不眠症状を介した間接効果は、睡眠時間の短縮が身体的・精神的QoLを改善する関係性である (図5)。これは、不眠症状を呈する場合にはいたずらに睡眠時間を延長させるよりも、むしろ睡眠時間を短縮させることで身体的・精神的QoLを改善させる可能性を示唆している。

## ③ MrOS Sleep Study

A) 睡眠指標と生活習慣病の新規発症、総死亡との関連性

観察期間中に、906名中62名(6.8%)が糖尿病、563名中141名(25.0%)が高血圧、893名中69名(7.7%)が心筋梗塞・心臓発作、996名中30名(3.0%)が脳卒中を新規発症した。また、2675名中1597名(59.7%)が死亡した。

糖尿病発症の危険因子は、「睡眠の質」の低さ (AOR: 2.30, 95%CI: 1.13-4.69,  $p=0.022$ )、主観的入眠潜時の長さ (AOR: 2.75, 95%CI: 1.51-5.03,  $p=0.001$ )、主観的睡眠効率の低さ (AOR: 2.65, 95%CI: 1.35-5.18,  $p=0.004$ )、PSQI総得点の高さ (AOR: 1.78, 95%CI: 1.02-3.12,  $p=0.043$ )、客

観的入眠潜時の長さ(AOR: 3.88, 95%CI: 1.87-8.05,  $p<0.001$ )であった(図6)。

高血圧発症の危険因子は、主観的睡眠時間の長さ(AOR: 0.83, 95%CI: 0.68-1.00,  $p=0.047$ )、P SQI総得点の高さ(AOR: 1.11, 95%CI: 1.03-1.19,  $p=0.007$ )、客観的床上時間の長さ(AOR: 1.00, 95%CI: 1.00-1.01,  $p=0.029$ )であった。

心疾患(心筋梗塞・心臓発作)発症の危険因子は、睡眠の質の低さ(AOR: 5.20, 95%CI: 1.64-16.53,  $p=0.005$ )、主観的睡眠時間の短さ(AOR: 2.34, 95%CI: 1.16-4.73,  $p=0.018$ )、主観的睡眠効率の低さ(AOR: 1.73, 95%CI: 1.03-2.90,  $p=0.038$ )であった(図6)。

脳卒中発症の危険因子として、主観的・客観的睡眠指標は特定されなかった。

総死亡の危険因子は、客観的入眠潜時の長さ(AOR: 1.57, 95%CI: 1.17-2.12,  $p=0.003$ )、客観的総睡眠時間の短さ(AOR: 1.25, 95%CI: 1.04-1.51,  $p=0.017$ )、客観的WASOの長さ(AOR: 1.002, 95%CI: 1.001-1.004,  $p=0.008$ )、REM睡眠出現率の高さ(AOR: 0.97, 95%CI: 0.96-0.98,  $p<0.001$ )、客観的睡眠効率の低さ(AOR: 0.99, 95%CI: 0.98-1.00,  $p=0.006$ )、睡眠時間の主観客観比の高さ(AOR: 1.79, 95%CI: 1.25-2.56,  $p=0.001$ )であった(図7)。

B) PSQIにおける「C1: 睡眠の質」の位置づけ

Visit 1ではPSQIの総得点に対し各下位尺度と有意な相関を認めた。主成分分析ではPSQI下位尺度はおおよそ2種類の成分に帰結することが示された。第1主成分にはC1、C2、C3、C4、C5、C6、C7が、第2主成分にはC3、C4、C5、C7が含まれた(図8)。因子分析では第1因子にC3、C4が含まれ、第2因子にC1、C5、C7が含まれた(図8)。Visit 2でも概ね同様の結果となった。これらより、PSQIは、主観的睡眠の質、睡眠妨害事象、日中の機能により構成される「睡眠の質」と、睡眠時間や睡眠効率で構成される「睡眠時間」の2成分に大別されることが示され、PSQI総得点はこれらの混合指標と考えることが妥当であると思われた。

2) 国内コホート研究および米国睡眠研究データベース(NSRR)を用いた、「睡眠休養感」および「睡眠の質」の健康アウトカムへの影響調査

【データ解析班】

① Night in Japan Home Sleep Monitoring Study (NinJaSleep Study)

2119名の職員のうち休職中の62名を除外した2057名を対象者とした。2017年9月6日-9月15日の間に1685名(回答率81.9%)が回答し、そのうちAISとISIの双方を完答した1666名(男性649名、女性1017名、 $45.33\pm 12.20$ 歳)について解析した。ISIでは0-7点:不眠無し、8-14点:閾値以下(軽症)不眠、15-21点:中等度不眠、22-28点:重症不眠と判定されるが、AISでは重症度についての基準がなかった。そこで、ISIの基準を参照し、軽症と中等症、中等症と重症の不眠を弁別できるAIS得点をROC解析によって求めたところ、AIS得点の0-5:不眠無し、6-9:軽症不眠、10-15:中等症不眠、16-24:重症不眠とするのが妥当であると思われた。

② NHK d ボタン研究(30万人規模の不眠と睡眠時間の調査)

年齢(<20, 20-39, 40-64,  $\geq 65$ 歳)、性別、30分刻みの睡眠時間、AISの調査を行った。301,241名が参加し、平均睡眠時間は $5.96\pm 1.13$ 時間であった。<20, 20-39, 40-64,  $\geq 65$ 歳は回答者の4.57%、25.8%、60.4%、9.28%を占めていた。短時間睡眠(<6時間)および不眠(AIS $\geq 6$ )の双方が認められたのは男性の26.1%、女性の27.1%であった。ただし、参加者は睡眠負債についての番組の視聴者などであり、睡眠に問題を抱えている人の割合が一般よりも高かった可能性が否定できない。

③ Sleep Heart Health Study (SHHS)

中年群(男性47.3%、平均 $54.4\pm 6.6$ 歳)において12.3年(中央値)の追跡期間中に223名(7.4%)の死亡が確認された。高齢群(男性47.7%、 $73.1\pm 5.6$ 歳)において11.3年(中央値)の追跡期間中に991名(39.3%)の死亡が確認された。

「睡眠の質」を、主観的「睡眠休養感」、睡眠の深さ、習慣的睡眠への不満度、の3指標を用い、種々の疾患の新規発症との関連を検討した結果、「睡眠休養感」が、心筋梗塞の発症および血管再建術に関連した。また、PSGで計測した客観睡眠指標であるレム睡眠出現率が高いことが、総死亡、心筋梗塞、うっ血性心不全の発症リスク低下と関連した。

中年群では中間TST(総睡眠時間)に比べ短いTSTは総死亡リスク増加と関連する一方(調整ハザード比1.43、95%信頼区間1.02-1.99)、長いTSTは総死亡リスク低下と関連した(調整ハザード

ド比 0.42、95%信頼区間 0.25–0.68)。「睡眠休養感」を考慮すると、「睡眠休養感」のある中間 TST に比べ「睡眠休養感」のない短い TST は総死亡リスク増加と関連する一方(調整ハザード比 1.66、95%信頼区間 1.05–2.63)、「睡眠休養感」のある長い TST は総死亡リスク低下と関連した(調整ハザード比 0.45、95%信頼区間 0.24–0.82)。

高齢群では中間 TIB(床上時間)に比べ短い TIB(調整ハザード比 1.22、95%信頼区間 1.01–1.49)、および長い TIB(調整ハザード比 1.17、95%信頼区間 1.01–1.35)はいずれも総死亡リスク増加と関連した。「睡眠休養感」を考慮すると、「睡眠休養感」と TIB の不一致はリスク増加と関連した。つまり、「睡眠休養感」のある中間 TIB に比べ、「睡眠休養感」のない長い TIB(調整ハザード比 1.52、95%信頼区間 1.19–1.95)、および「睡眠休養感」のある短い TIB(調整ハザード比 1.28、95%信頼区間 1.01–1.62)はいずれも総死亡リスク増加と関連した。

さらに、終末期に睡眠時間や床上時間が変化することを考慮し、評価後 2 年以内に死亡した参加者を除いた感度分析を行ったところ、中年群における長いもしくは短い TST と総死亡の関連は有意である一方、高齢群における長いもしくは短い TIB と総死亡の関連は有意とはならなかった。他方で、中年群における「睡眠休養感」のある長い TST と総死亡リスク低下の関連、および高齢群における「睡眠休養感」のない長い TIB と総死亡リスク増加の関連は、感度分析を経ても残存した(図 9)。

#### ④ MrOS Sleep Study

10.8±4.2 年の経過中に 1566 人(59.5%)が死亡した。在宅 PSG 翌朝の主観的睡眠時間と PSG による客観的睡眠時間を用いた主客比での検討では(表 1)、一次元モデルの解析では主客比の延長(adjusted hazard ratio(AHR):1.53,p<0.001)、レム出現率の減少(AHR : 0.97,p<0.001)のいずれも総死亡の危険因子であった。二次元モデル(主客比の中央値(1.06)で高・低の 2 群分け)では低主客比・高レム群に比べ高主客比・高レム群(AHR:1.20,p=0.004)、低主客比・低レム群(AHR:1.25,p=0.027)、高主客比・低レム群(AHR:1.42,p<0.001)が総死亡危険因子となった。

在宅 PSG 翌朝の主観的睡眠時間と活動量計による客観的睡眠時間を用いた場合、一次元モデル

では主客比の延長(AHR:1.30,p=0.005)及びレム出現率の減少(AHR:0.97,p<0.001)のいずれも総死亡の危険因子であった。二次元モデル(主客比の中央値(0.98)で 2 群分け)では低主客比・高レム群に比べ、低主客比・低レム群(AHR:1.26,p=0.015)、高主客比・低レム群(AHR:1.40,p=0.001)が総死亡の危険因子となった(図 10)。PSQI での習慣的睡眠時間と活動量計での客観的睡眠時間を用いた場合、一次元モデルでは主客比の延長は総死亡の危険因子とはならず(AHR:1.06,p=0.62)、レム出現率の減少(AHR:0.97,p<0.001)が総死亡の危険因子であった。二次元モデル(主客比の中央値(1.08)で 2 群分け)では低主客比・高レム群に比して、低主客比・低レム群(AHR : 1.43, 95%CI : 1.17–1.74, p<0.001)が総死亡の危険因子となった。

#### ⑤ Hispanic Community Health Study / Study of Latinos (HSHS/SOL)

「睡眠休養感」に影響する他の睡眠指標との関係を検討した結果、「睡眠休養感」は、入眠潜時や総睡眠時間とは関係がなく、長時間臥床や睡眠分断強度と関連していた。「睡眠休養感」が低い群で臥床時間が長く、睡眠分断が強度であった。

「睡眠休養感」と各種疾患(肥満、脂質異常症、高血圧症、糖尿病、脳血管障害、心血管障害、うつ病)発症との関連性を解析したところ、Visit1 において「睡眠休養感」のない群はある群と比較し、有意に Visit2 における高血圧症(OR: 2.0, p<0.01)とうつ病(OR: 2.5, p<0.001)の発症率が高かった。その他の疾患については、Visit1 における「睡眠休養感」とその後の発症との間に有意な関連はみられなかった。

#### A) 「睡眠休養感」とうつ病発症との関連

単回帰分析では、全ての不眠関連症状(入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒、再入眠困難)、および「睡眠休養感」のなさが 2 年後のうつ病発症の有意な危険因子であった。しかし、社会心理学的要因や他の不眠関連症状で調整した場合は、「睡眠休養感」のなさのみ(RR: 2.1, p<0.01)が有意な予測因子であった(表 2)。

#### B) 「睡眠休養感」と高血圧発症との関連

単回帰分析では、中途覚醒、早朝覚醒、再入眠困難、「睡眠休養感」が 2 年後の高血圧発症の有意な危険因子であった。しかし、社会心理学的要因や Visit1 における糖尿病、慢性閉塞性肺疾患、うつ病の有無で調整すると、「睡眠休養感」のなさの



み (RR: 1.7, p=0.02)が有意な予測因子であった (表 3)。

3) ピッツバーグ睡眠質問票を指標とした「睡眠の質」と健康アウトカムの関連調査 (システムティックレビュー)

#### 【文献レビュー班】

研究抽出グループ別の1次チェックでは 9,310 編の研究より 4 グループ合わせて合計 277 編を抽出した (1次抽出率 3.0%)。また1次チェック時の4グループの判定一致率 (カッパ値) はそれぞれ 0.323、0.542、0.397、0.823 であった。そして、2次チェック終了後の最終該当論文数は合計 8 編 3~10 であり、最終抽出率は 0.09% であった。該当論文のうち最も古いものは 2012 年の発表のものであった<sup>35</sup>。メタアナリシスを行うためには最低でも 2 編以上の研究結果が必要であるが、2 編以上の研究のあるアウトカムは総死亡<sup>33,35</sup>とうつ病<sup>34,36</sup>であった (表 4)。

全ての評価項目においてバイアスリスクが低いと評価された、質の高い研究は 1 編のみであった。

ピッツバーグ睡眠質問票による評価による低い「睡眠の質」と総死亡リスクのメタアナリシスの結果、リスク比は 1.02、95%信頼区間は 0.96-1.41、P 値は 0.114 であり、有意なリスク上昇は認めなかった (図 11)。低い「睡眠の質」とうつ病発症リスクのメタアナリシスの結果、リスク比は 1.96、95%信頼区間は 1.52-2.51、P 値は 0.001 未満であり、有意なリスク上昇を認めた (図 12)。

低い「睡眠の質」は、将来的な体重増加、心血管疾患およびうつ病の発症に有意に関係した。特に、うつ病の発症についてはメタアナリシスでも有意な関係を認めた (表 5)。

4) 「睡眠の質」改善・向上法に関する啓発方策の検討およびシステムティックレビュー・メタ解析

#### 【PR 法開発班】

①睡眠健康および「睡眠の質」に関する諸外国における PR 活動の実態調査

諸外国における睡眠健康増進のための PR は、睡眠障害の啓発が主目的であった。睡眠健康指標として「睡眠の質」を用いた啓発活動は認められず、主に睡眠健康指標として睡眠時間を用いて啓発していた。

一般向けには web 媒体 (ホームページ、SNS

等) を用いた情報発信が広く行われており、自らアクセスしない限り情報が得られないという課題がある。また、高齢者はこうした媒体から情報を得るのが難しく、ターゲットポピュレーションに応じた PR 方法を検討する必要がある

また、普及啓発による成果、課題等を評価する方法は検討されておらず、ターゲットポピュレーションにアプローチできているか評価が難しい。何らかの方法・指標を用いて、普及啓発の成果を明らかにする必要がある。

現在、こうした課題に対する対策を講じたホームページ (<https://sleepquality.jp/>) の開設を進めており、この中で睡眠 12 箇条に「睡眠休養感」指標を盛り込む工夫、および利用者個別の課題を抽出し、PR 方法の成果を評価するための、SNS 等を用いたインタラクティブシステムを盛り込む工夫を検討している。

②「睡眠の質」の改善・向上のための非薬物的介入方法に関するシステムティックレビュー・メタアナリシス

PubMed、PsycINFO、Cochrane、Embase を検索した結果、1169 件の文献がヒットした。1次スクリーニングおよび 2 次スクリーニングを経た結果、重複と除外基準の文献を除外し、33 文献が評価対象となった。最終的に適格基準を満たす文献は 6 件であった。

内訳は、睡眠障害のない健康人を対象とした CBT-I に関する SR 文献が 1 件と CST-I 以外の介入を行った RCT 5 件であった (表 6)。RCT 5 件における対象は高齢者 (4 件)、産後の女性 (1 件) であり、対象者数は 30~50 サンプル程度であった。用いられた介入方法は、ピラティス、指圧、太極拳、社交ダンス、アロマであった。すべての研究で PSQI 総得点の有意な改善を認めた。

高齢者・産婦への全ての非薬物的介入による「睡眠の質」に対する効果についてメタ解析を行った結果、効果量 SMD=-0.77,[95%CI: -1.37 to -0.17, p<0.01, I2=87.0 であり、有効性が認められた (表 7)。高齢者と産婦に分けてサブグループ解析を行ったところ、高齢者では SMD=-0.45, I2=0.0、産婦では SMD=-1.95 であり、いずれの対象においても有効性が認められた (表 8)。

#### D. 考察

### 1) 「睡眠の質」への期待

「睡眠の質」を高めることで、健康増進、QoL向上を高める事への大きな期待が存在することが、市民公開講座・講演会で実施したアンケート調査結果より明確に示された。これは、睡眠時間を十分確保する事だけでは達成することができない、睡眠に対する期待が背景に存在することを示唆する。これは、今回の主テーマである新規「睡眠の質」指標の開発の妥当性と、喫緊の課題であることを明確に支持する。

睡眠時間を確保したくても叶わない事情や、睡眠時間を確保していても残存する不満足感を多くの国民が有していると思われるが、この背景は多様であることが想定できる。今回のテーマは主に疾患の一次予防を想定した指標の開発であるが、他方で「睡眠の質」低下をもたらしうる疾患の二次予防を担う医療・保健体制の充実も並行して進める必要がある。これは、同アンケート調査の結果として、現状における睡眠医療の充足度に関しても不満が大きいことが裏付ける。

### 2) 睡眠健康指標としての「睡眠休養感」の意義・有用性

NSRR データセット (SHHS) の解析から、主観的な睡眠の質を測る指標として「睡眠休養感」が、寿命延伸予測因子であることが明らかになった。

睡眠時間、床上時間、および「睡眠休養感」と総死亡リスクの関係は中年世代と高齢世代の間で異なっており、中年世代(40歳以上64歳以下)では、7時間以上の睡眠時間を確保することは総死亡を減らすことが示唆された。さらに、「睡眠休養感」を同時に考慮すると、休養感のある十分な長さの睡眠時間が総死亡リスクを低下させる。これは、中年世代においては慢性的な睡眠不足傾向を反映し、休養感の担保された十分量の睡眠をとる必要性を示している。

これに対し高齢世代(65歳以上)では、長く臥床(8時間以上)しているにもかかわらず休養感が乏しい場合、総死亡を増加させることが明らかになった。これらの結果は、睡眠に対する生理的需要を超えた過剰な臥床が却って「睡眠休養感」の低下をもたらすのみならず、睡眠による休養効果を

を減弱することを示唆している。

これらより、中年世代と高齢世代の間で睡眠時間における推奨指針は異なるが、「睡眠休養感」は、世代によらず一貫した(強固な)主観的睡眠指標であるとともに、しばし不正確になりがちな睡眠時間及び臥床時間を補填する、主たる睡眠健康指標としての価値を示している。

さらに、低い「睡眠休養感」がうつ病と高血圧症の新規発症危険因子であることが示された。これは、低い「睡眠休養感」が総死亡リスクを高める過程の中で、身体疾患としての生活習慣病(高血圧)のみならず精神疾患(うつ病)が介在要因となる可能性を示唆している。これは、国民の健康増進における、生活習慣病予防とともに、メンタルヘルス増進(精神疾患予防)においても、「睡眠休養感」指標が役立つ可能性を示している。

「睡眠の質」を直接尋ねる調査指標も、「睡眠休養感」と類似の側面を捉えていることが示唆された。しかし、主観的「睡眠の質」は、「睡眠休養感」より不眠症状を強く反映することから、心理的不調の側面を反映しやすい指標と考えられる。広範な対象における休養充足度を反映する指標としては、「睡眠休養感」を用いることが妥当であると考ええる。

### 3) 「睡眠時間」指標の有用性と、客観的計測の必要性

従来の主観的な睡眠時間を指標とした健康増進施策・活動においては、睡眠時間自体への個人差、文化・人種差、睡眠環境差などによる影響、および主観的睡眠時間の定義のあいまいさ、不正確さなどの限界があることより、睡眠休養を適切に反映する指標としての限界が推測される。欧米で示されている適切な睡眠量(睡眠時間)基準が日本国民の基準として適切かどうかにおいても、本邦独自の調査が必要であると思われる。さらに、睡眠時間の持つ意義は、年代、背景疾患により大きく異なる。就学・勤労世代にとって、睡眠時間は学習・労働時間とトレードオフの関係にあり、睡眠不足にならざるを得ない社会・経済的状況を解決することが、十分な睡眠時間を確保する前提条件となる可能性があり、健康増進施策のみでは解決できない側面を持ち合わせている。さらに、高齢者世代においては、睡眠時間を確保できるにもかか

わらず望ましい睡眠がとれない原因疾患が背景に存在する場合が多く、プライマリケア等で睡眠問題を取り扱う体制を拡充する必要性が窺える。

高齢者においては、8時間以上の臥床時間過剰が総死亡リスクを高めることが示されたが、これは中年世代において長い睡眠時間を確保することが総死亡リスクを低下させることと一見矛盾する。しかし臨床的には、加齢に伴い必要な睡眠時間が短縮することに伴い、必要睡眠時間と臥床時間とのミスマッチが生じているケースが多いことが示されており、臥床時間過剰が総死亡リスクとなる背景にこのことが潜んでいる可能性が窺える。PSG翌朝に聴取した主観的睡眠時間と、PSGで計測した客観的睡眠時間の比で示される睡眠時間の主客比と総死亡の関係を検討した結果、高い主客比が総死亡リスク増加と関連することが示された。先行研究で示されている通り、低いレム睡眠出現率も同時に総死亡リスクに寄与するが<sup>37</sup>、主客比はレム睡眠出現率と独立して総死亡リスクと関連することが示された。

客観的睡眠時間をPSGではなく、活動量計での計測に基づいた値で主客比を計算した場合でも、高い主客比は総死亡リスク増加と関連することが示された。

睡眠時間指標の有用性に関しては疑う余地がないが、従来の主観的睡眠時間に加えて、主観的床上時間、さらには客観的な睡眠時間・床上時間を観察指標として用いる必要性が強く窺える。これは、特に主観的評価があいまいになりがちな高齢世代において有用性・必要性が高まる。今後、客観的な睡眠時間長・床上時間長をモニタリングする技術を確立し、睡眠健康指標として活用することができれば、国民の休養健康増進に役立つことが明確に示された。

SHHS、MrOSでは、レム睡眠出現率が総死亡に関わる可能性が示されている。レム睡眠は体内時計（概日リズム）により制御されており、入眠時刻、臥床時間長などに影響を受けることより、内因性の概日リズム睡眠・覚醒パターンと実臥床時刻のギャップや、必要睡眠量と床上時間長のギャップなど、体内時計と関連した要因も睡眠健康には関与しており、検討を加える必要性が示唆された。

4) PSQIを用いた「睡眠の質」指標の有用性と「睡眠休養感」との関係

「睡眠の質」（PSQI得点）と健康アウトカムの関連におけるシステマティックレビューの結果、少ない研究数に基づくものではあるが、PSQIを用いて評価した、低い「睡眠の質」と、生活習慣病（体重増加・心血管疾患）やうつ病の発症リスクが関連することが示唆された。特にうつ病については複数の研究の量的結合であるメタアナリシスでも同様の結果が得られており、比較的強固なエビデンスであると言える。

「睡眠の質」（PSQI得点）を向上しうる非薬物的介入の効果を評価するメタ解析の結果、民間療法と呼ばれる様々な非薬物介入（ピラティス、指圧、太極拳、社交ダンス、アロマ）であっても一定の効果があることが示唆された。しかし、こちらも研究数が少なく各研究の対象者数が少ないことや、介入内容の異質性が高いことから、明確に結論づけるのは早急である。

NSRRデータ解析の結果から、生活習慣病や総死亡に関連する因子としては、PSQI総得点よりも、主観的「睡眠の質」、「睡眠休息感」指標の有用性が示唆される。PSQI総得点を睡眠健康指標として用いる場合には、睡眠時間や不眠症状等の多様な側面を包含した指標であることを加味し解釈をする必要があることから、調査の簡便性を考慮しても、単門回答で調査可能な主観的「睡眠の質」、「睡眠休養感」を、睡眠時間指標と併せて用いることが有用性および運用実効性が高いと思われる。

NUSMEPやINWCS、MrOS Sleep Studyの解析結果からは、「睡眠の質」と「睡眠休養感」は近似の性質を有する指標であると言える。しかし、

「睡眠の質」は睡眠状態に注目した主観評価指標であるがゆえに、不眠症状が強い集団においては、不眠の重症度を反映しやすい。これに対し、「睡眠休養感」は日中の活動・機能性に注目した主観評価指標であり、睡眠不良感（不眠）の影響は「睡眠の質」より弱く、覚醒時のQoLに基づいた睡眠評価指標と考えられる。QoLを帰結点として、「睡眠の質」と睡眠時間の関係性を考えると、両者ともにQoLに影響する評価指標といえるが、「睡眠の質」はより直接的に身体・精神的QoLに影響す

ると考えられる。これに対し、睡眠時間は、不眠症状の強弱により QoL への影響が変動することから、「睡眠の質」指標の方が、一貫性が高い指標といえる。

PSQI を用いた「睡眠の質」評価は、主に 2 つの潜在要因から成り立っており、狭義の（主観的な）「睡眠の質」と「睡眠時間」に関する 2 要因から構成される。さらに、日中の機能障害（QoL）を反映する要因は、睡眠時間より狭義の「睡眠の質」要因であることから、この「睡眠の質」指標として、「睡眠休養感」を用いることが、睡眠時間と相補の関係性を担保する上でも、妥当性が高いと考えられる。

#### 5) 「睡眠休養感」普及・啓発に有効な基盤システム開発

諸外国の状況を鑑みると、Web ベースの普及・啓発システムが不可欠であることが示された。しかしながら、高齢世代でもこれを活用できる工夫が必要であるとともに、睡眠および睡眠・生活環境における個人差を考慮し、睡眠健康向上に反映しうるシステム開発が必要であることが示唆された。このためには、SNS 等を活用しながら、普及・啓発基盤の有用性・活用度をモニタリングするとともに、個人差を随時フィードバック可能なシステムを構築する必要性が窺える。このシステムには、客観的睡眠指標を計測可能なウェアラブルデバイスのデータを回収し、「睡眠休養感」や主観的睡眠時間・床上時間と併せて活用可能なシステムを組み込むことでより実用性・実効性を高めることが可能と思われる。AI 等の技術を活用することで、実現可能になると思われた。

#### E. 結論

睡眠の質的指標として、主観的「睡眠の質」である「睡眠休養感」指標が健康増進に有用であることが示された。さらに、睡眠の量的指標として、従来の睡眠時間に加え、床上時間を、主観的、客観的に評価する指標の活用により、より有用な睡眠指針の策定が可能となることが明らかとなった。これらは、「健康づくりのための睡眠指針 2014」で明確に示すことができなかった、健康向上に寄与する睡眠の具体的な数値目標を提示することを可能とし、前指針（2014）の課題を克服した、次世

代の健康指針アップデートに活用することが可能である。

さらに、「睡眠休養感」ならびに健康づくりに寄与する、睡眠健康の啓発基盤を整備し、広く国民に適切な知識を普及させることで、真の健康増進に寄与することが可能となる。これには、客観的睡眠時間・床上時間を正確にモニタリングする方法、デバイスの開発・普及を進めるとともに、これにより計測したデータを有効活用するための、次世代普及・開発基盤の整備が不可欠である。

#### 参考文献

1. Shen X, Wu Y, Zhang D. Nighttime sleep duration, 24-hour sleep duration and risk of all-cause mortality among adults: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Scientific Reports* 6: 21480, 2016.
2. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health* 1(4): 233-243, 2015.
3. Morin CM, Drake CL, Harvey AG. Insomnia disorder. *Nat Rev Dis Primers* 1: 15026, 2015.
4. Kurina LM, McClintock MK, Chen JH, et al. Sleep duration and all-cause mortality: a critical review of measurement and associations. *Ann Epidemiol* 23(6): 361-370, 2013.
5. Bin YS, Marshall NS, Glozier N. Secular trends in adult sleep duration: a systematic review. *Sleep Med Rev* 16(3):223-230, 2012.
6. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 28: 193-213, 1989.
7. Furihata R, Uchiyama M, Takahashi S, et al. The association between sleep problems and perceived health status: a Japanese nationwide general population survey. *Sleep medicine* 13(7): 831-837, 2012.
8. Ito W, Komada Y, Okajima I, Inoue Y. Excessive daytime sleepiness in adults with possible attention deficit/hyperactivity

- disorder (ADHD): a web-based cross-sectional study. *Sleep medicine* 32: 4-9, 2017.
9. Blackwell T, Yaffe K, Ancoli-Israel S, et al. Associations between sleep architecture and sleep-disordered breathing and cognition in older community-dwelling men: the Osteoporotic Fractures in Men Sleep Study. *J Am Geriatr Soc* 59: 2217-2225, 2011.
  10. Zhang GQ, Cui L, Mueller R, et al. The National Sleep Research Resource: towards a sleep data commons. *J Am Med Inform Assoc* 2018; 25: 1351-1358.
  11. Bertisch SM, Pollock BD, Mittleman MA, et al. Insomnia with objective short sleep duration and risk of incident cardiovascular disease and all-cause mortality: Sleep Heart Health Study. *Sleep* 41(6): zsy047, 2018.
  12. Carmela Alcantara, Sanjay R, et al. Stress and sleep: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos Sociocultural Ancillary Study. *SSM Popul Health* 3: 713-721, 2017.
  13. Grandner MA, Williams NJ, Knutson KL, et al. Sleep disparity, race/ethnicity, and socioeconomic position. *Sleep Med* 18: 7-18, 2016.
  14. Adenekan B, Pandey A, McKenzie S, et al. Sleep in America: role of racial/ethnic differences. *Sleep Med Rev* 17(4): 255-262, 2013.
  15. Whinnery J, Jackson N, Rattanaumpawan P, et al. Short and long sleep duration associated with race/ethnicity, sociodemographics, and socioeconomic position. *Sleep* 37(3): 601-611, 2014.
  16. Basner M, Spaeth AM, Dinges DF. Sociodemographic characteristics and waking activities and their role in the timing and duration of sleep. *Sleep* 37(12): 1889-1906, 2014.
  17. Basner M, Fomberstein KM, Razavi FM, et al. American time use survey: sleep time and its relationship to waking activities. *Sleep* 30(9): 1085-1095, 2007.
  18. Bureau of Labor Statistics. American time use survey fact sheet. Washington, DC: Bureau of Labor Statistics; 2013.
  19. 総務省統計局 「社会生活基本調査」 <https://www.stat.go.jp/data/shakai/2016/kekka.html>
  20. Grandner MA, Jackson NJ, Izci-Balsarak B, et al. Social and behavioral determinants of perceived insufficient sleep. *Front Neurol* 6: 112, 2015.
  21. Buxton OM, Ellenbogen JM, Wang W, et al. Sleep disruption due to hospital noises: a prospective evaluation. *Ann Intern Med* 157(3): 170-179, 2012.
  22. McCall WV, Boggs N, Letton A. Changes in sleep and wake in response to different sleeping surfaces: a pilot study. *Appl Ergon* 43(2): 386-391, 2012.
  23. Shanmugan B, Roux F, Stonestreet C, et al. Lower back pain and sleep: mattresses, sleep quality and daytime symptoms. *Sleep Diagn Ther* 2(5): 36-40, 2007.
  24. Verhaert V, Haex B, De Wilde T, et al. Ergonomics in bed design: the effect of spinal alignment on sleep parameters. *Ergonomics* 54(2): 169-178, 2011.
  25. Gradisar M, Wolfson AR, Harvey AG, et al. The sleep and technology use of Americans: findings from the National Sleep Foundation's 2011 Sleep in America poll. *J Clin Sleep Med* 9(12): 1291-1299, 2013.
  26. Chang AM, Aeschbach D, Duffy JF, et al. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proc Natl Acad Sci USA* 112(4): 1232-1237, 2015.
  27. Weaver E, Gradisar M, Dohnt H, et al. The effect of presleep video-game playing on adolescent sleep. *J Clin Sleep Med* 6(2): 184-189, 2010.
  28. Siebern AT, Manber R. Insomnia and its

- effective non-pharmacologic treatment. *Med Clin North Am* 94(3): 581-591, 2010.
29. Brockmann PE, Gozal D, Villarroel L, et al. Geographic latitude and sleep duration: A population-based survey from the Tropic of Capricorn to the Antarctic Circle. *Chronobiol Int* 34(3): 373-381, 2017.
  30. Bartel K, van Maanen A, Cassoff J, et al. The short and long of adolescent sleep: the unique impact of day length. *Sleep Med* 38: 31-36, 2017.
  31. Morin CM, Drake CL, Harvey AG. Insomnia disorder. *Nat Rev Dis Primers* 1: 15026, 2015.
  32. Kurina LM, McClintock MK, Chen JH, et al. Sleep duration and all-cause mortality: a critical review of measurement and associations. *Ann Epidemiol* 23(6): 361-370, 2013.
  33. Levine DW, Kripke DF, Kaplan RM, et al. Reliability and validity of the Women's Health Initiative Insomnia Rating Scale. *Psychol Assess* 15: 137-148, 2003.
  34. 土井由利子, 簗輪眞澄, 内山真, 大川匡子. ピッツバーグ睡眠質問票日本語版の作成. *精神科治療学* 13:755-763, 1998.
  35. Ensrud KE, Blackwell TL, Ancoli-Israel S, Redline S, Cawthon PM, Paudel ML, Dam TT, Stone KL. Sleep disturbances and risk of frailty and mortality in older men. *Sleep Med* 13:1217-1225, 2012.
  36. Okajima I, Komada Y, Nomura T, Nakashima K, Inoue Y. Insomnia as a risk for depression: a longitudinal epidemiologic study on a Japanese rural cohort. *J Clin Psychiatry* 73:377-383, 2012.
  37. Leary EB, Watson KT, Ancoli-Israel S, et al. Association of Rapid Eye Movement Sleep With Mortality in Middle-aged and Older Adults. *JAMA Neurol* 77: 1241-1251, 2020.
- F. 研究発表**
1. 論文発表
  1. Kawamura A, Yoshiike T, Yoshimura A, Koizumi H, Nagao K, Fujii Y, Takami M, Takahashi M, Matsuo M, Yamada N, Kuriyama K. Bright light exposure augments cognitive behavioral therapy for panic and posttraumatic stress disorders: a pilot randomized control trial. *Sleep and Biological Rhythms* 18(2): 101-107, 2020.
  2. Yoshiike T, Dallaspezia S, Kuriyama K, Yamada N, Colombo C, Benedetti F. Association of circadian properties of temporal processing with rapid antidepressant response to wake and light therapy in bipolar disorder. *J Affect Disord.* 263: 72-77, 2020.
  3. Takaesu Y, Utsumi T, Okajima I, Shimura A, Kotorii N, Kuriyama K, Yamashita H, Suzuki M, Watanabe N, Mishima K. Psychosocial intervention for discontinuing benzodiazepine hypnotics in patients with chronic insomnia: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 48: 101214, 2019.
  4. 栗山健一. 睡眠の量と質を考える. 特集: 睡眠障害の診療update. *日本臨牀* 78(5): 854-860, 2020.
  5. 栗山健一. ストレス障害と不眠【特集ストレスと睡眠】. *ねむりとマネジメント* 6(2): 20-23, 2019.
  6. 栗山健一. ヒトの睡眠生理と高次脳機能. *睡眠医療* 13(3): 315-320. 2019.
  7. 吉池卓也, 栗山健一. 不安関連疾患と光. *精神医学*61(8): 927-933, 2019.
  8. Matsui K, Kuriyama K, Yoshiike T, Nagao K, Ayabe N, Komada Y, Okajima I, Ito W, Ishigooka J, Nishimura K, Inoue Y. The effect of short or long sleep duration on quality of life and depression: an internet-based survey in Japan. *Sleep Med* 76: 80-85, 2020.
  9. Itani O, Kaneita Y, Harano S, Tokiya M, Otsuka Y, Matsumoto Y, Nakagome S, Kinoshita Y. Psychometric Properties of a New Simplified Scale to Assess the Quality of Workers' Rest and Recreation on Their Days Off. *Yonago Acta Med* 64:67-79, 2021.

10. Hara S, Nonaka S, Ishii M, Ogawa Y, Yang CM, Okajima I. Validation of the Japanese version of the Sleep Hygiene Practice Scale. *Sleep Medicine* 80:204-209, 2021.
11. Otsuka Y, Kaneita Y, Itani O, Jike M, Osaki Y, Higuchi S, Kanda H, Kinjo A, Kuwabara Y, Yoshimoto H. Skipping breakfast, poor sleep quality, and Internet usage and their relation with unhappiness in Japanese adolescents. *PLoS ONE* 15:e0235252, 2020.
12. Funada S, Tabara Y, Setoh K, Negoro H, Akamatsu S, Yoshino T, Yoshimura K, Watanabe N, Furukawa TA, Matsuda F, Ogawa O. Impact of Nocturia on Mortality: The Nagahama Study. *J Urol* 204:996-1002, 2020.
13. Komada Y, Okajima I, Kuwata T. The Effects of Milk and Dairy Products on Sleep: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 17(24): 9440, 2020.
14. Komada Y. Relationship of women's reproductive health and menstrual problems with sleep and circadian rhythm. (Editorial) *Sleep Biol Rhythms* 18: 1, 2020.
15. Okajima I, Miyamoto T, Ubara A, Omichi C, Matsuda A, Sumi Y, Matsuo M, Ito K, Kadotani H. Evaluation of Severity Levels of the Athens Insomnia Scale Based on the Criterion of Insomnia Severity Index. *Int J Environ Res Public Health* 17, 2020.
16. Ito K, Kadotani H, Okajima I, Ubara A, Ichikawa M, Omichi C, Miyamoto T, Matsuda A, Sumi Y, Kitagawa H. Large questionnaire survey on sleep duration and insomnia using the TV hybridcast system by Japan Broadcasting Corporation (NHK). *Int J Environ Res Public Health* 18(5): 2691, 2021.
17. Goto Y, Fujiwara K, Sumi Y, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Work Habit-Related Sleep Debt: Insights From Factor Identification Analysis of Actigraphy Data. *Front Public Health* 9: 630640, 2021.
18. 内海智博、吉池卓也、栗山健一. 健康増進・疾病予防を目指した睡眠改善のあり方 特集 不眠・過眠性障害 一病態に即した治療戦略と薬剤の使用法- カレントセラピー 39(3) : 65-71, 2021.
19. 栗山健一. ポリシーメイキングにかかわる疫学指標のあり方 「睡眠の質」研究班の紹介. 精神疾患および精神保健に関する疫学のトピック—記述疫学、リスク研究から進行中のコホート研究まで *精神医学* 63(4) : 459-468, 2021.
20. 綾部直子、栗山健一. 不適切な睡眠衛生と臥床時間過剰. V不眠症. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 249-254, 2020.
21. 栗山健一. 睡眠の量と質. II総説. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 138-144, 2020.
22. 栗山健一. 睡眠の量と質を考える. 特集: 睡眠障害の診療 update. *日本臨牀* 78(5) : 854-860, 2020.
23. 井谷修. 【睡眠障害の基礎と臨床】特論 インターネット依存症・ゲーム障害と睡眠. *日本臨牀* 78:760-764, 2020.
24. 木下優, 井谷修. 【睡眠障害の基礎と臨床】各科領域・疾患における睡眠障害 産業現場における睡眠の問題. *日本臨牀* 78:631-636, 2020.
25. 内山真. 【睡眠障害の基礎と臨床】総説(基礎研究) 睡眠と人間の歴史. *日本臨牀* 78:129-137, 2020.
26. 松本悠貴, 兼板佳孝. 【睡眠障害の基礎と臨床】総論(臨床・医療) 睡眠障害の疫学. *日本臨牀* 78:21-26, 2020.
27. 岡島義, 井端累衣, 乳原彩香, 田中佑樹, 尾棹万純. 国内外における自記式不眠関連尺度の現状. *東京家政大学附属臨床相談センター紀要* 20:45-58, 2020.
28. 松本悠貴, 兼板佳孝. 【耳鼻咽喉科医が知っておくべき睡眠学】睡眠障害の社会的問題. *J OHNS* 36:795-798, 2020.
29. 松田有史・角谷寛. 一般勤労者における睡眠. *日本臨牀*.2020; 78(5): 830-833.

## 2. 学会発表

1. 栗山健一. 精神疾患併発における不眠症治療に関して 日本睡眠学会第44回定期学術集会 2019年6月27-28日 名古屋国際会議場・愛知
2. 栗山健一. よくある訴えに対するマネジメント(逆説性不眠なども踏まえて) 日本睡眠学会第44回定期学術集会 2019年6月27-28日 名古屋国際会議場・愛知
3. 栗山健一. 睡眠脳波を用いたうつ病診断補助機器の開発プロジェクト(AMED) 日本睡眠学会第44回定期学術集会 2019年6月27-28日 名古屋国際会議場・愛知
4. 栗山健一. 恐怖記憶の固定化と睡眠: PTSDの新規治療法開発 日本睡眠学会第44回定期学術集会 2019年6月27-28日 名古屋国際会議場・愛知
5. 内海智博、吉池卓也、有竹清夏、松井健太郎、長尾賢太郎、都留あゆみ、大槻怜、福水道郎、山元健太郎、綾部直子、羽澄恵、斎藤かおり、鈴木正泰、栗山健一. 高齢男性におけるレム睡眠出現率減少および睡眠時間の過大評価と総死亡リスクの関連. 不眠研究会第36回研究発表会 2020年12月5日 Web開催
6. 飯島竜星、門岡あかり、菅原海莉、伏見もも、細江みずき、有竹清夏. 主観的入眠潜時と睡眠構造の関連. 第1回日本睡眠検査学会学術集会 2020年12月12-20 Web開催.
7. 角谷寛. 簡易SAS診断の現状と展望: 産業衛生分野や疫学研究に関して. 第44回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
8. 角谷寛. Kyoto Study および NinJa Sleep Study より 30-40歳未満の閉塞性睡眠時無呼吸障害の有病率. 第44回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
9. 河村葵, 尾池祐輝, 川崎翠, 松尾雅博, 角谷寛, 車井祐一, 長尾賢太郎, 鷹見将規, 吉池卓也, 山田尚登, 栗山健一. 携帯型 1-channel 脳波計による睡眠評価システムの有用性検証. 第44回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
10. 森田えみ、角谷寛、山田尚登、若井建志、菱田朝陽、岡田理恵子、田村高志、久保陽子、塚本峰子、門松由佳、内藤真理子. 必要な睡眠時間の体質(ロングスリーパー)と人生の質の関連. 第44回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
11. Goto Y, Fujiwara K, Sumi Y, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Causal analysis of “weekend catch-up sleep” using 1-week wrist actigraphy. Worldsleep2019. 2019/9. Vancouver, Canada. (Sleep Medicine, Volume 64, Supplement 1, December 2019, Page s135)
12. 角谷寛. Sleep and mental health in Japanese general population 一般住民における睡眠と心の健康について. 第26回日本時間生物学会学術大会. 2019/10. 金沢市文化ホール. (時間生物学 25(2):145,2019)
13. 井谷修. スマホ・ネット・ゲーム依存対策の社会的協同~学術知見から実地臨床まで~ eスポーツの現状について 公衆衛生学の立場より. 第79回日本公衆衛生学会総会, オンライン開催, 2020. 10
14. 三島和夫. 精神医学に睡眠学はいかに貢献するか. 第116回日本精神神経学会総会, オンライン開催, 2020. 9

## G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし



図1

# 「睡眠の質」の必要性および日本の睡眠医療に関するアンケート調査

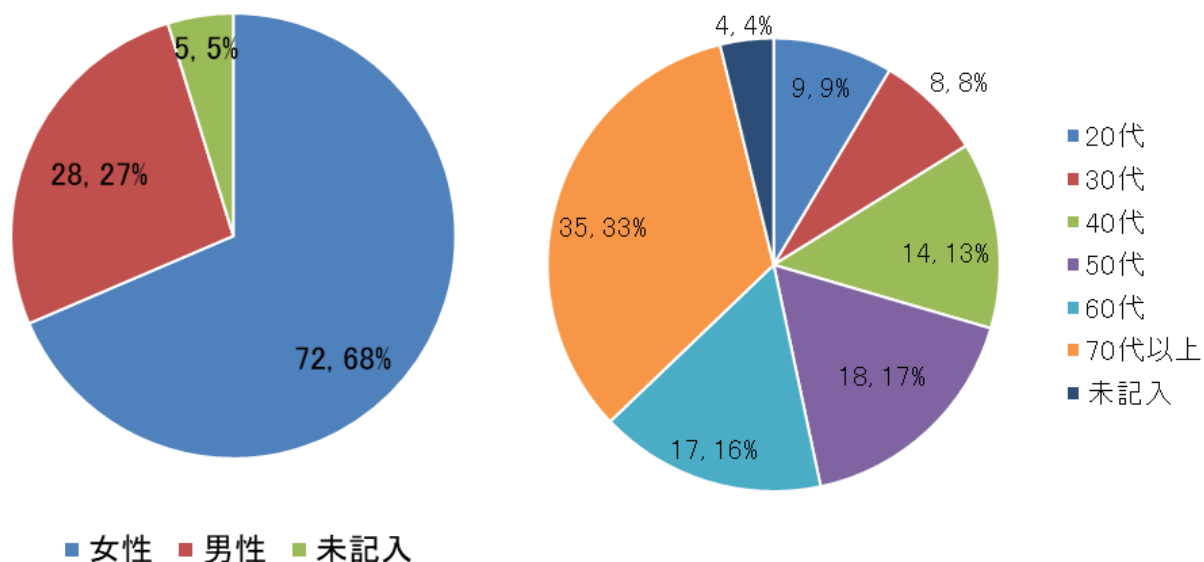


図2

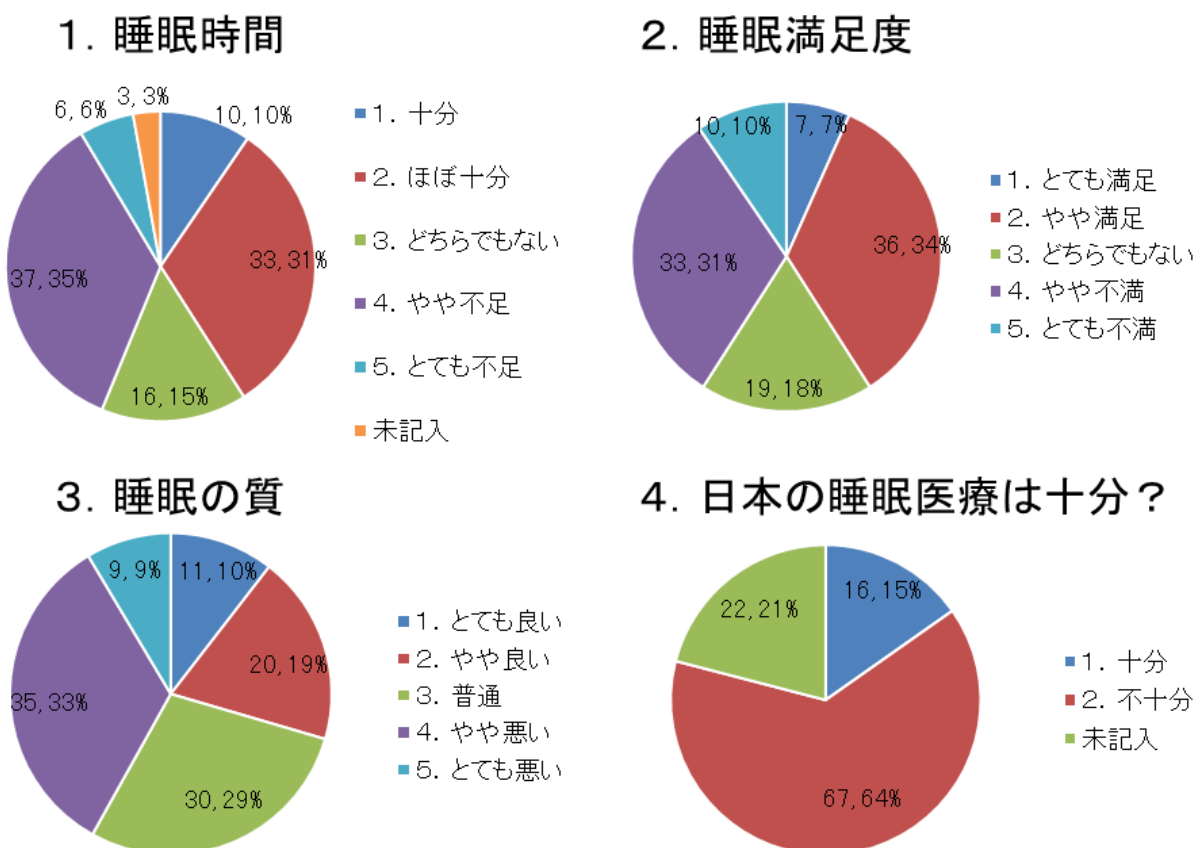


図3

### 5. 睡眠時間と睡眠の質はどちらが重要だと思いますか(1つ選択)

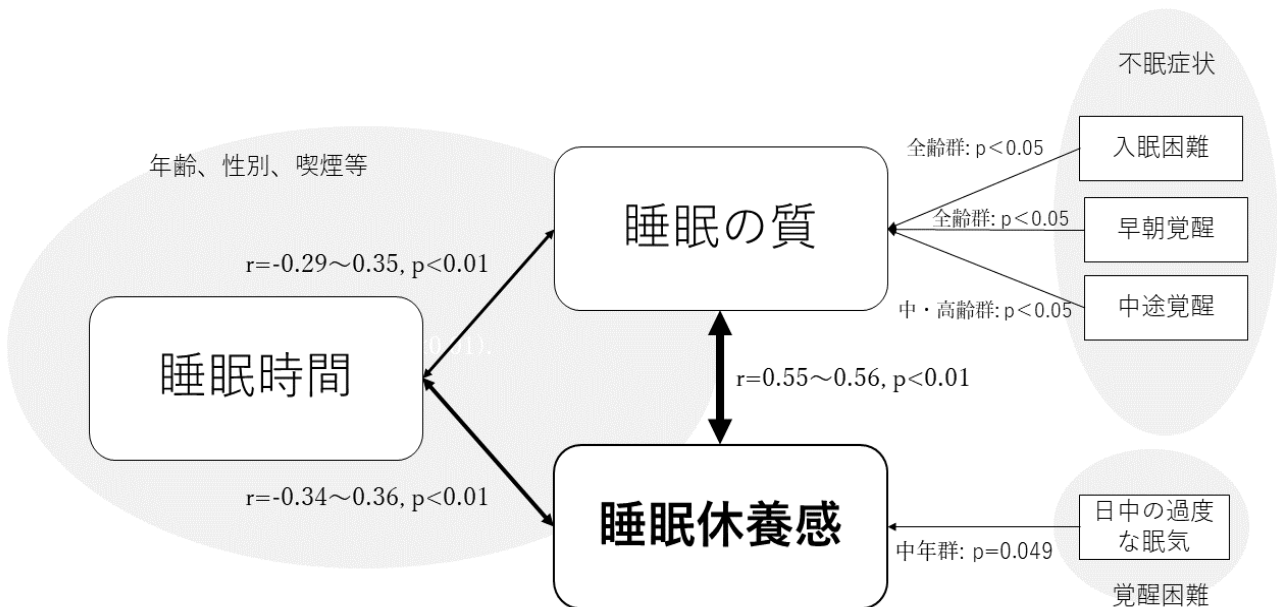
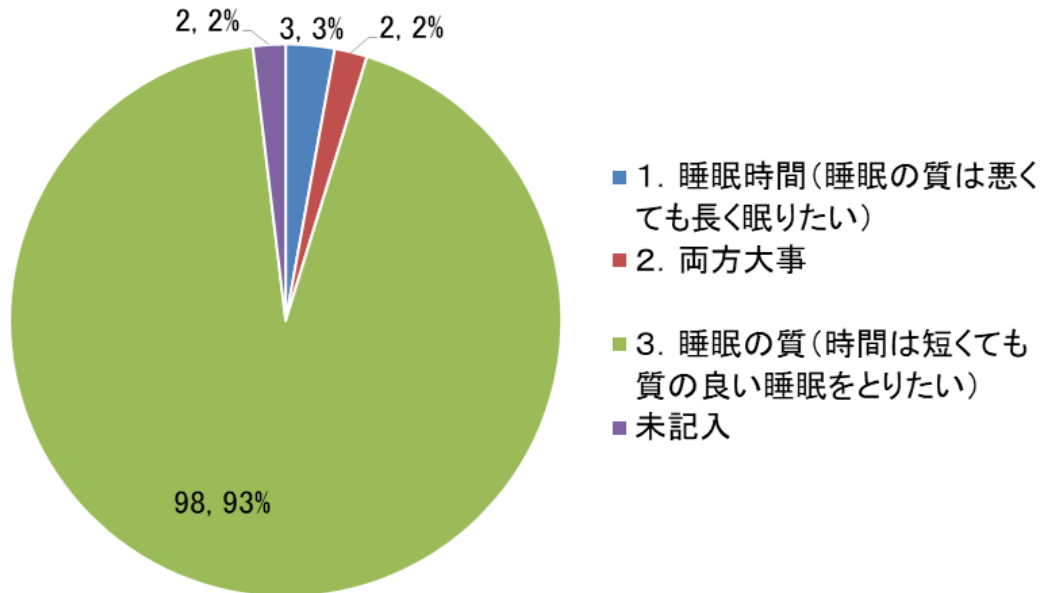


図4 Nihon University Sleep and Mental Health Epidemiology Project (NUSMEP) を用いた「睡眠休養感」の性質・構成因子に関する解析

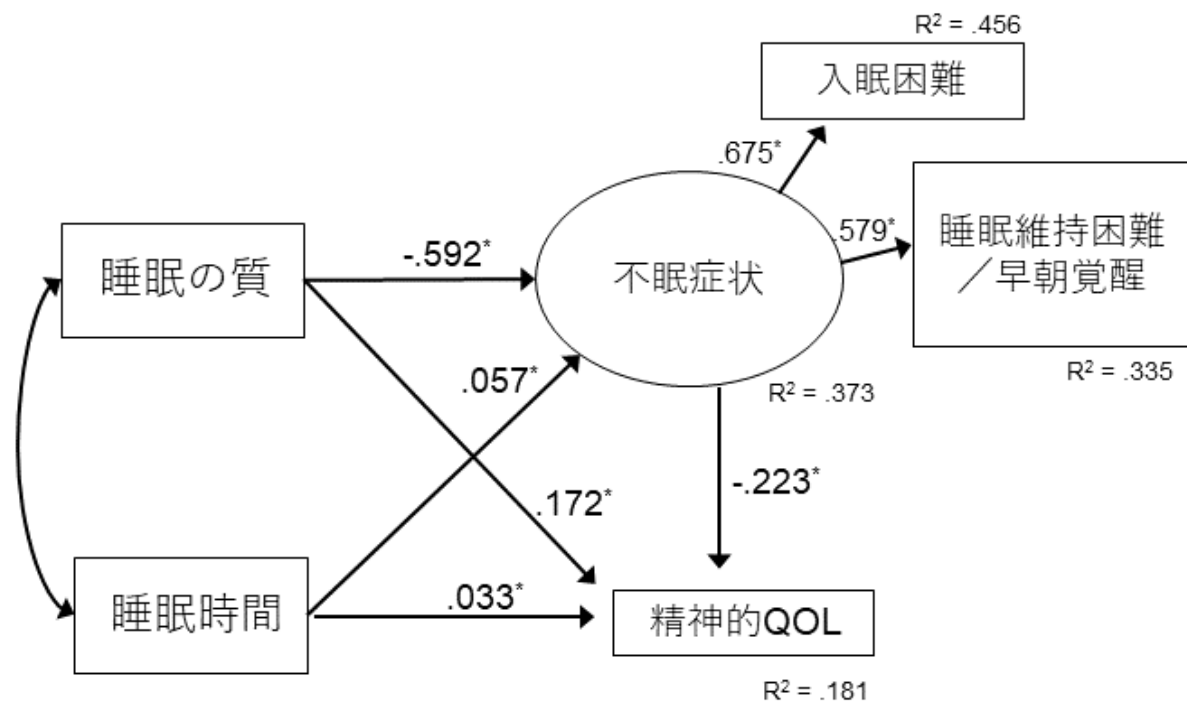
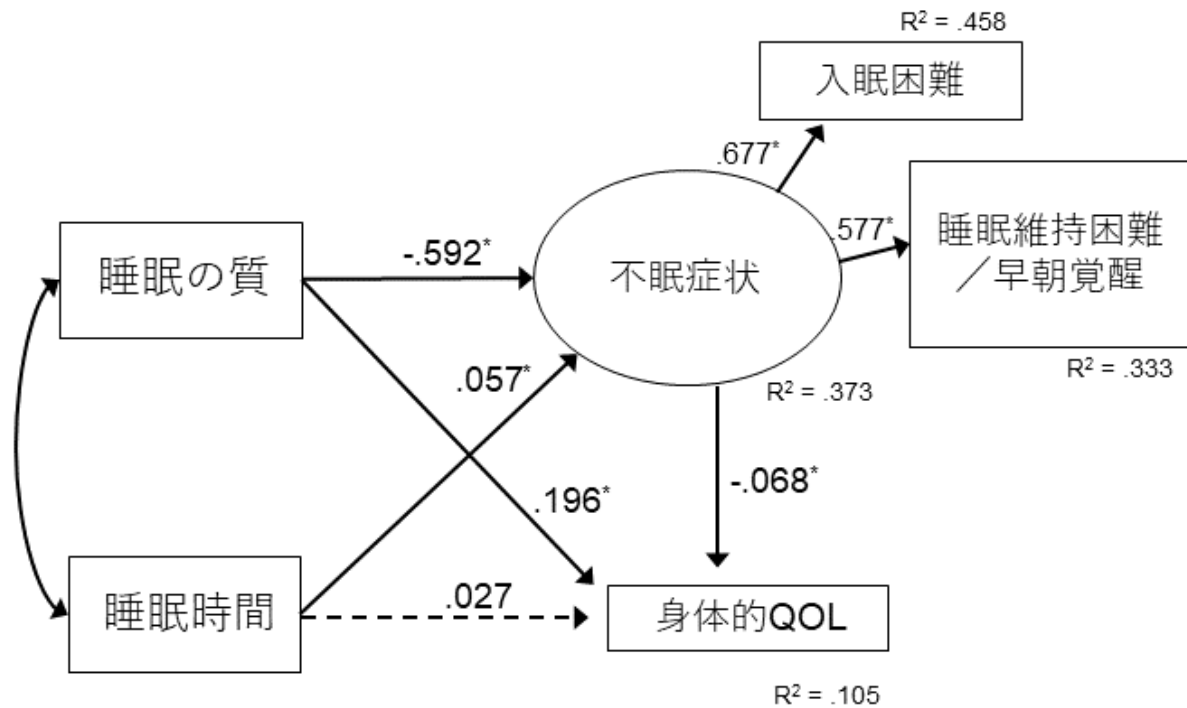
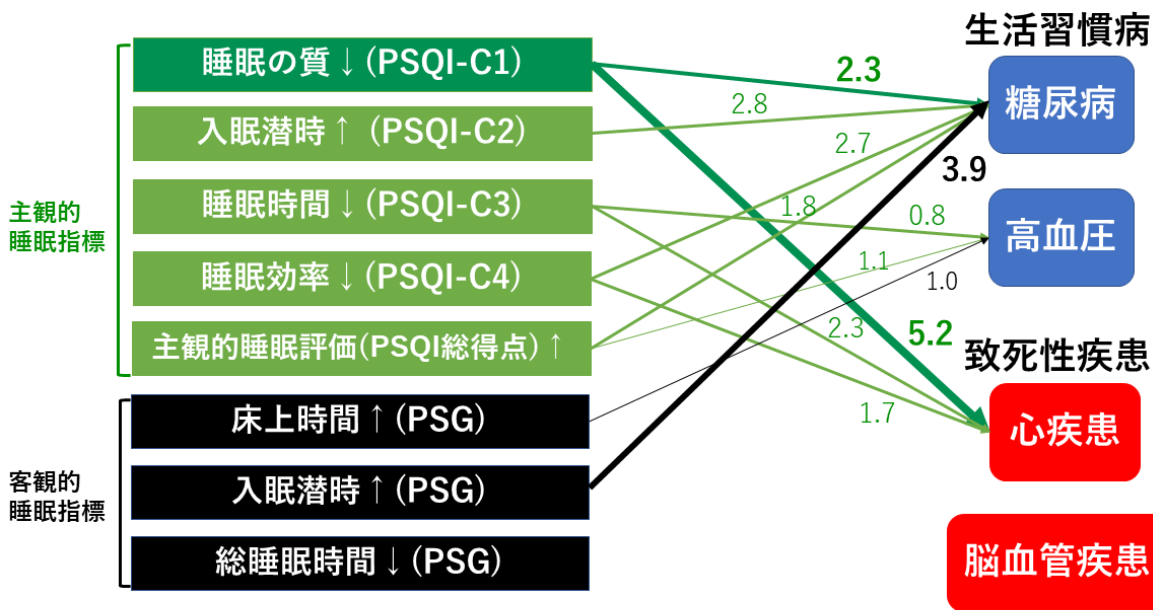
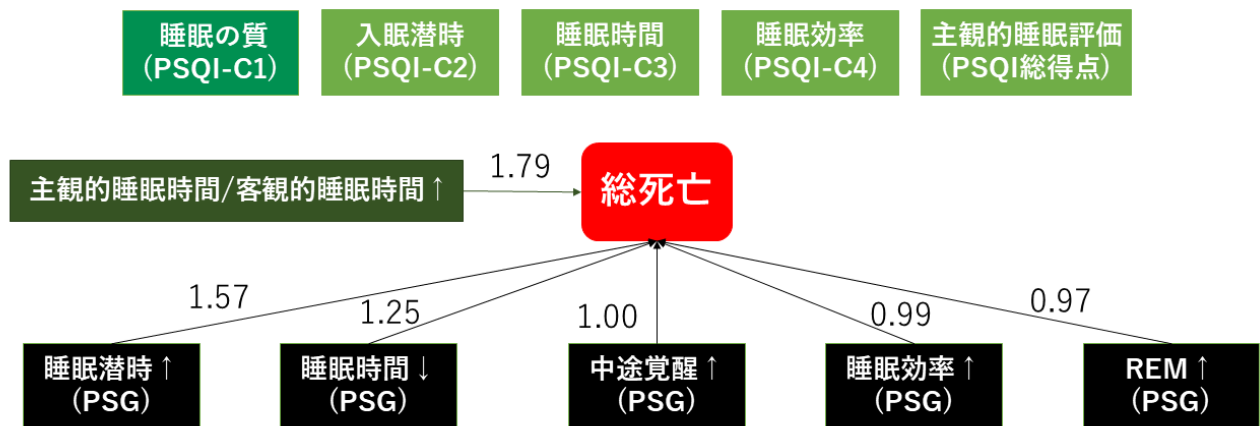


図 5 Institute of Neuropsychiatry Web-based Cross-sectional Study (INWCS)を用いた「睡眠の質」が精神・身体 QoL に及ぼす影響に関する解析



数値：調整オッズ比  
 (年齢, 人種, 抗うつ薬内服, 睡眠薬内服, 喫煙, 飲酒, Body mass index, 高血圧既往, 糖尿病既往, 覚醒指数, 呼吸障害指数, 周期性四肢運動指数)

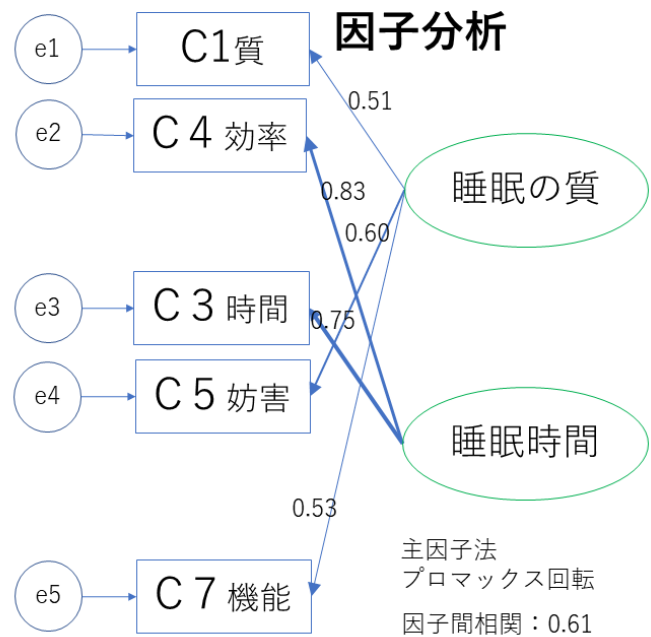
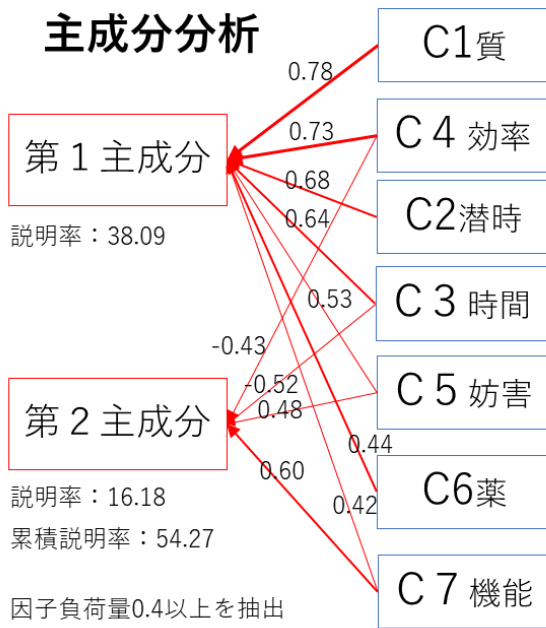
図 6 PSQI による「睡眠の質」スコアと健康アウトカム



数値：調整オッズ比  
 (年齢, 人種, 抗うつ薬内服, 睡眠薬内服, 喫煙, 飲酒, Body mass index, 高血圧既往, 糖尿病既往, 心筋梗塞既往, 脳卒中既往, 覚醒指数, 呼吸障害指数, 周期性四肢運動指数)

図 7 主観的・客観的睡眠時間の比（主客比）および「睡眠の質」、「睡眠休養感」が総死亡に及ぼす影響

## Visit 1



## Visit2

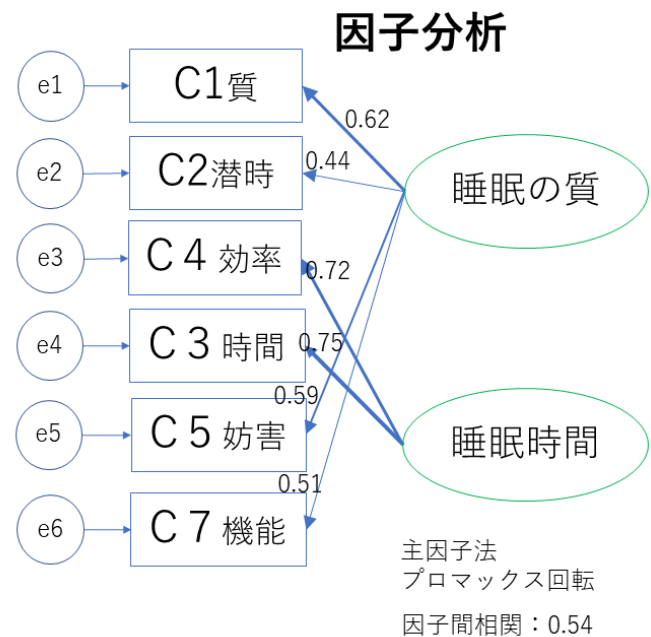
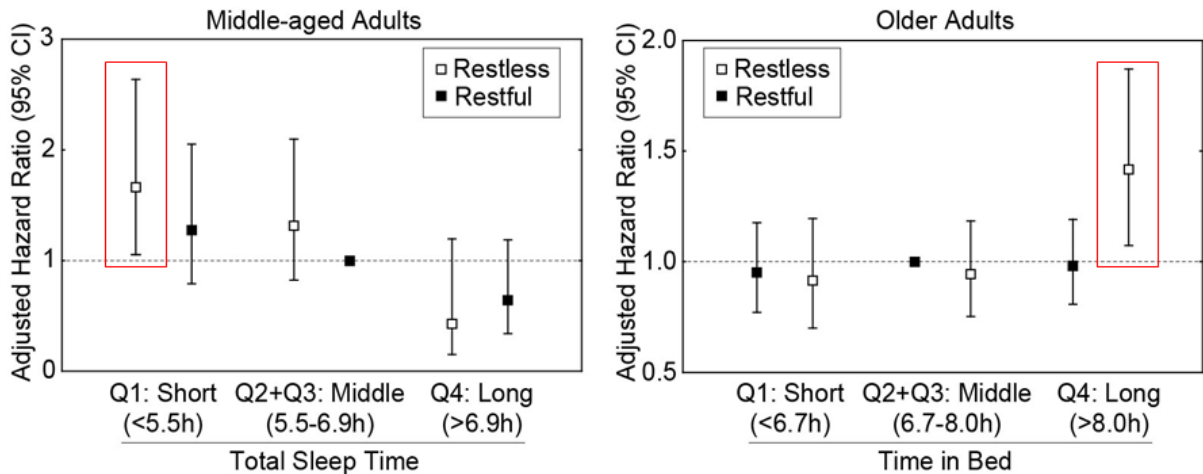


図 8 PSQI の因子構造の検討（主成分分析および因子分析）



**中年群**

睡眠時間が短くかつ休養感がない  
総死亡リスクが1.7倍に増加

**高齢群**

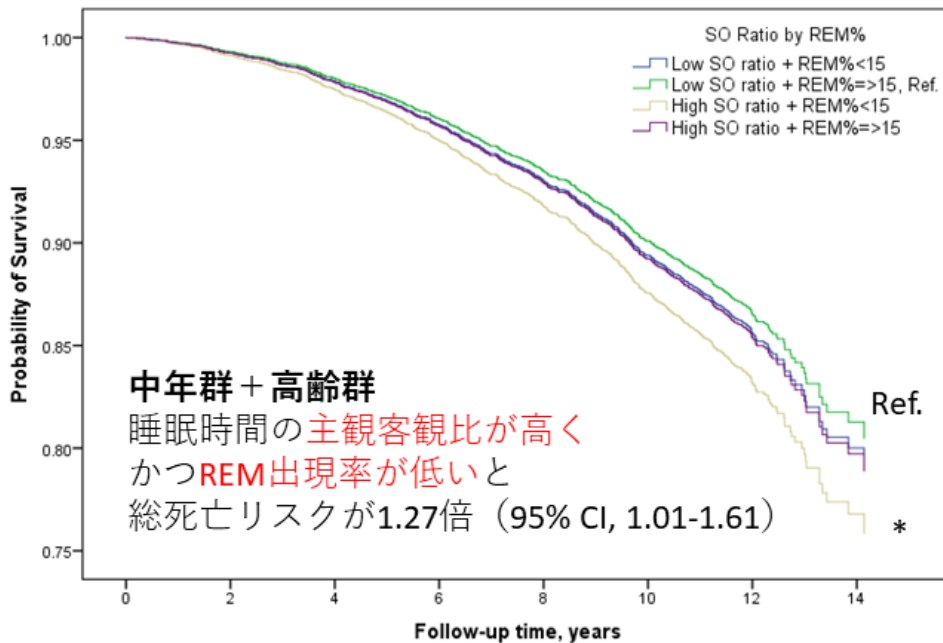
床上時間が長くかつ休養感がない  
総死亡リスクが1.4倍に増加

Reference：睡眠時間／床上時間が中間かつ休養感がある

共変量：年齢、性別、人種、喫煙、BMI、高血圧、糖尿病、身体機能、腹囲

AHI、酸素飽和度80%未満の睡眠割合、ESS、脳梗塞、心筋梗塞、抗うつ薬、ベンゾジアゼピン

図 9 総睡眠時間 (TST) ・ 床上時間 (TIB) と「睡眠休養感」を用いた総死亡リスク評価



共変量：年齢、性別、人種、喫煙、AHI、抗うつ薬、ベンゾジアゼピン、糖尿病、心筋梗塞、脳梗塞、高血圧、BMI、N2%、N3%、ESS、身体機能スコア、酸素飽和度80%未満の睡眠割合

図 10 睡眠時間の主観／客観比（主観的睡眠時間と客観的睡眠時間の乖離）を用いた総死亡リスク評価

**表 1 睡眠時間の主観客観比とレム睡眠出現量の総死亡への影響**

	Unadjusted HR (95%CI)	Adjusted <sup>a</sup> HR (95%CI)
一次元モデル		
主観客観比(主客比)	1.63 (1.38-1.92)*	<b>1.53 (1.26-1.85)*</b>
レム睡眠出現量	0.97 (0.96-0.98)*	<b>0.97 (0.96-0.99)*</b>
二次元モデル		
低主客比・高レム	Reference	Reference
高主客比・高レム	1.26 (1.12-1.41)*	<b>1.20 (1.06-1.35)*</b>
低主客比・低レム	1.62 (1.38-1.90)*	<b>1.25 (1.03-1.52)*</b>
高主客比・低レム	1.93 (1.65-2.25)*	<b>1.42 (1.17-1.73)*</b>

<sup>a</sup>: 年齢、人種、教育歴、居住地、Body mass index、飲酒歴、喫煙歴、カフェイン接種歴、既往歴（糖尿病、高血圧症、冠動脈疾患、脳卒中、心不全、慢性閉塞性肺疾患）、処方薬服用歴（抗うつ薬、睡眠薬、ベンゾジアゼピン受容体作動薬）、Teng Mini-Mental State Examination Score、Physical Activity Scale for the Elderly Score、Geriatric Depression Score、習慣的就寝時間、習慣的起床時間、エップワース眠気尺度、客観的睡眠時間、中途覚醒時間、無呼吸低呼吸指数、周期性四肢運動障害指数、総覚醒指数、酸素飽和度 80%未満の時間、Stage N2 (%)、Stage N3 (%)、Stage REM (%) で調整  
HR : ハザード比、CI : 信頼区間、\* : p<0.05

**表 2 「睡眠休養感」とうつ病発症との関連**

	Crude		Adjusted1		Adjusted2	
	RR (95% CI)	p	RR (95% CI)	p	RR (95% CI)	p
N(うつ病発症/全体)=235/1196						
入眠困難	1.6 (1.2-2.1)	<0.01 **	1.4 (1.0-1.9)	0.042 *	0.9 (0.6-1.4)	0.699
中途覚醒	1.6 (1.2-2.1)	<0.01 **	1.4 (1.0-1.9)	0.024 *	1.1 (0.8-1.6)	0.501
早朝覚醒	1.5 (1.1-2.0)	<0.01 **	1.4 (1.0-1.9)	0.031 *	1.0(0.7-1.4)	0.943
再入眠困難	1.9 (1.4-2.5)	<0.001 ***	1.8 (1.3-2.4)	<0.001 ***	1.5 (1.0-2.2)	0.071
休養感の欠如	2.5 (1.7-3.7)	<0.001 ***	2.6 (1.7-3.9)	<0.001 ***	<b>2.2 (1.4-3.5)</b>	<b>&lt;0.01 **</b>

\*<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

Adjusted1: 年齢、性別、BMI、検査場所、年収、教育歴、婚姻歴、アルコール摂取歴、喫煙歴、睡眠薬使用、OSA、睡眠時間、フォローアップ期間で調整

Adjusted2: Adjusted1+入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒、再入眠困難、休養感 で調整

表 3 「睡眠休養感」と高血圧症発症との関連

	Crude RR		Adjusted1 RR		Adjusted2 RR	
	(95% CI)	p	(95% CI)	p	(95% CI)	p
N(高血圧発症/全体)=140/1100						
入眠困難	1.3(0.9-1.8)	0.16	1.1(0.7-1.7)	0.61	1.0(0.7-1.6)	0.82
中途覚醒	1.8(1.3-2.7)	<0.01 **	1.5(1.0-2.3)	0.04 *	1.5(1.0-2.2)	0.08
早朝覚醒	1.5(1.1-2.1)	0.02 *	1.3(0.9-1.9)	0.23	1.2(0.8-1.8)	0.40
再入眠困難	1.5(1.1-2.2)	0.02 *	1.2(1.0-1.0)	0.30	1.2(0.8-1.8)	0.44
休養感の欠如	1.9(1.2-2.9)	<0.01 **	1.9(1.2-3.1)	<0.01 **	1.8(1.1-2.9)	0.02 *

\*<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

Adjusted1: 年齢、性別、BMI、検査場所、年収、教育歴、婚姻歴、アルコール摂取歴、喫煙歴、睡眠薬使用、OSA、睡眠時間、フォローアップ期間、活量、SF-12v (身体的健康) で調整

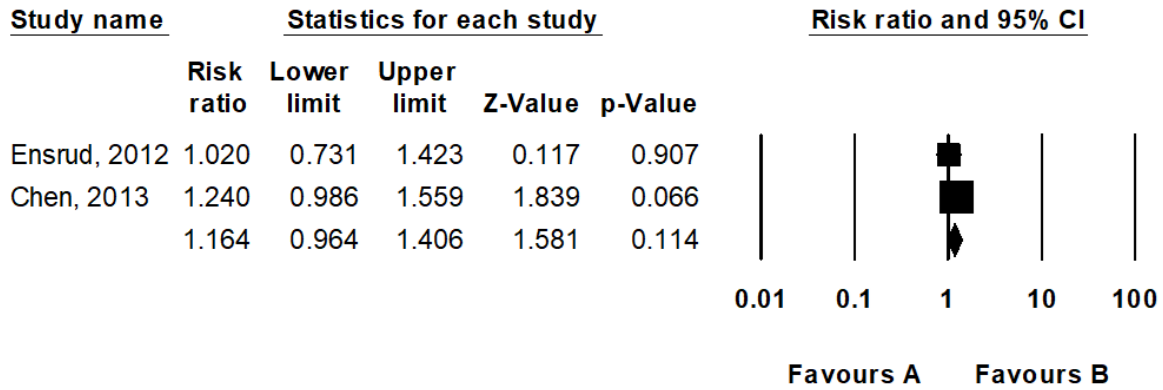
Adjusted2: Adjusted1+うつ病、慢性閉塞性肺疾患、糖尿病 で調整

総死亡	2
うつ病	2
脂質	1
高血圧	1
体重増加	1
心血管疾患	1

表 4 抽出該当研究のアウトカムの内訳



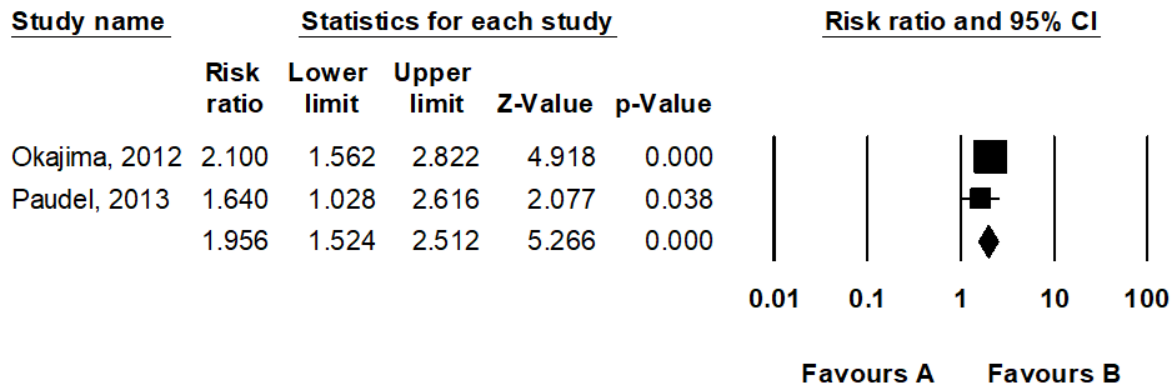
## Meta Analysis



Meta Analysis

図 11 低い「睡眠の質」と総死亡リスクのメタアナリシス

## Meta Analysis



Meta Analysis

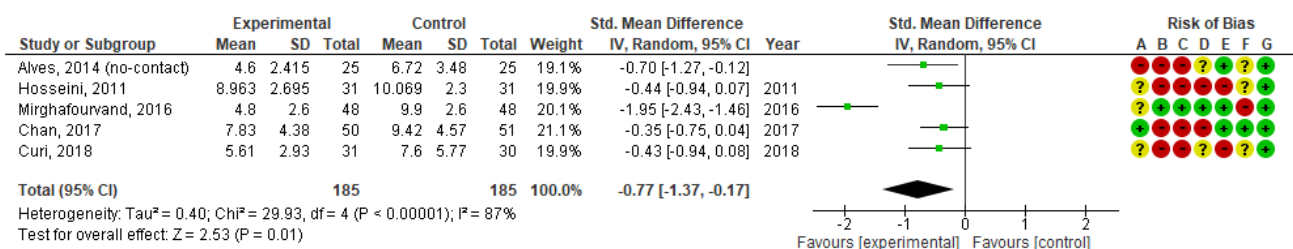
図 12 低い「睡眠の質」とうつ病発症リスクのメタアナリシス

- 総死亡（メタあり）：有意差なし
- うつ病（メタあり）：有意差あり
- 脂質異常（メタなし）：有意差なし
- 高血圧（メタなし）：有意差なし
- 肥満（メタなし）：有意差あり
- 心血管疾患（メタなし）：有意差あり

表 5 PSQI「睡眠の質」と総死亡リスクの関連結果まとめ

Study	対象	setting	睡眠の質	介入群	対照群	介入内容 介入群/ 対照群	介入期間	結果
Curi, 2018	女性高齢者 (60歳以上)	地域	①	31	30	ピラティス/ 運動なし	16週間	PSQI総合得点, SL, 睡眠薬使用が改善
Chan, 2017	フレイル高齢者 (60歳以上)	地域 在宅	①	54	52	指圧/ 通常ケア	12週間	PSQI総合得点が有意に低下
Hosseini, 2011	施設入所高齢者 (65歳以上)	施設	①	31	31	太極拳/ 運動なし	12週間	PSQI総合得点が有意に低下
Alves, 2014	高齢者 (60-80歳)	地域	①	25	25 15	社交ダンス /walking /交流なし	12週間	社交ダンス群でPSQI総合得点が低下
Mirghafourvand , 2016	産後女性	産後外来①②		48	48	アロマ/ プラセボ	8週間	PSQI総合得点, CI, 入眠潜時, 睡眠時間 睡眠効率, 睡眠困難は, プラセボに比べて 有意に改善 (睡眠薬使用, 日中覚醒困難 は有意差なし)

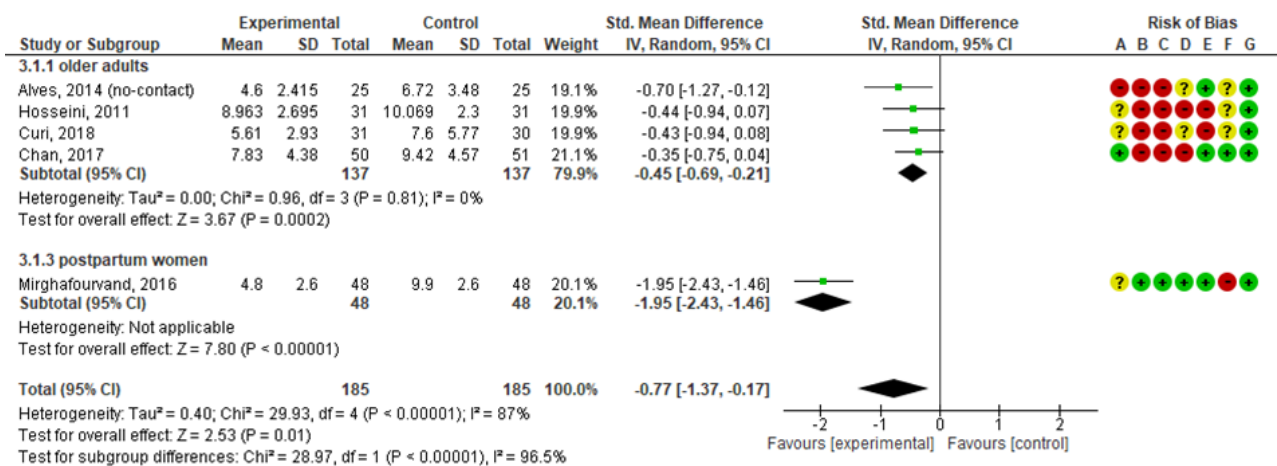
表 6 「睡眠の質」への非薬物的介入に関する RCT 文献の概要



Risk of bias legend

- (A) Random sequence generation (selection bias)
- (B) Allocation concealment (selection bias)
- (C) Blinding of participants and personnel (performance bias)
- (D) Blinding of outcome assessment (detection bias)
- (E) Incomplete outcome data (attrition bias)
- (F) Selective reporting (reporting bias)
- (G) Other bias

表 7 メタ解析 1：非薬物的介入による「睡眠の質」に対する効果



Risk of bias legend

- (A) Random sequence generation (selection bias)
- (B) Allocation concealment (selection bias)
- (C) Blinding of participants and personnel (performance bias)
- (D) Blinding of outcome assessment (detection bias)
- (E) Incomplete outcome data (attrition bias)
- (F) Selective reporting (reporting bias)
- (G) Other bias

表 8 サブグループ解析 1：非薬物的介入による「睡眠の質」に対する効果