

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）  
分担研究報告書

## 大規模調査データに基づく「睡眠休養感」と「睡眠の質」の関係および これらが健康維持・増進に及ぼす影響の検討

研究分担者 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 部長  
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 准教授

研究協力者 北村真吾 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 室長  
吉池卓也 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 室長  
松井健太郎 国立精神・神経医療研究センター病院 臨床検査部 医長  
都留あゆみ 国立精神・神経医療研究センター病院 臨床検査部 医師  
長尾賢太郎 国立精神・神経医療研究センター病院 精神科第一診療部 医師

### 研究要旨

日本国民における主観的な「睡眠休養感」および「睡眠の質」が健康アウトカムに及ぼす影響に関する両者の関係・差異を検討するために、本邦で実施された2種類の大規模調査で収集された地域住民横断調査データの再解析を行った。また、米国における大規模地域コホートデータを用いて、「睡眠休養感」と「睡眠の質」の構造的差異を検討した。

Nihon University Sleep and Mental Health Epidemiology Project データ解析の結果、「睡眠休養感」は「睡眠の質」と近い性質を有するが、「睡眠の質」が入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒といった不眠症状に強く影響されるのに対し、「睡眠休養感」は日中の眠気と関連し、睡眠への不満よりも日中のパフォーマンスや生活の質（QoL）と関連する指標であることが示された。さらに、「睡眠時間」との関連が「睡眠の質」より強いことから、恒常性維持を反映する指標としての有用性も示された。

Institute of Neuropsychiatry Web-based Cross-sectional Study データ解析の結果、「睡眠の質」は身体・精神的（QoL）に直接影響を与えることが示された。主観的な睡眠時間も精神的 QoL に直接影響を及ぼし、長い睡眠時間が精神的 QoL を向上させる関係が示されたが、睡眠時間が QoL に及ぼす影響は、不眠症状を介することで逆転し、睡眠時間の短縮が身体・精神的 QoL を向上させる関係性が示された。これらは、不眠症状を呈する者における主観的睡眠時間の不安定さを示唆しており、「睡眠の質」指標がより安定した QoL 改善指標である傍証と考えられた。

The Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Sleep Study データ解析の結果、「睡眠の質」評価が一部の生活習慣病を予測しうることを示された。しかし、総死亡を予測する指標としては主観的睡眠時間と客観的睡眠時間の比がより有用であり、客観的睡眠評価指標を活用する必要性が窺われた。さらに国際的な「睡眠の質」指標として汎用されている PSQI の構造的特徴として、睡眠の「質的」評価要因と「量的」評価要因から構成されていることが明らかとなり、「量的」指標である睡眠時間の対立要素としての「睡眠の質」評価指標には、日中の機能を反映した指標を用いる必要性が示唆された。

### A. 研究目的

主観的な睡眠時間が健康に及ぼす影響に関しては、古くから疫学的検討が多くなされており、習慣的な短時間睡眠、長時間睡眠とともに、肥満、

高血圧、心血管疾患、糖尿病、脂質異常症といった身体疾患、抑うつや QOL の低下、さらには致死リスクと関連することが報告されている<sup>1,2</sup>。他方で、「睡眠の質（sleep quality）」が健康に及ぼ

す影響についてはほとんど検討されていない。

「睡眠の質」は、主観的な睡眠の良し悪しを反映し、ぐっすり眠れた感覚や疲れが取れた感覚などを構成因子として包含する概念であると考えられ、睡眠時間とは異なる側面を反映した、睡眠による休養効果を示す主観的体験であると考えられている。

これまで「睡眠の質」に関しては、スタンフォード大学の研究者が開発したピッツバーグ睡眠質問票 (Pittsburgh Sleep Quality Index; PSQI)<sup>3</sup> を指標として用い評価した研究がほとんどを占める。しかし、PSQI は不眠症を中心とした睡眠障害の評価指標や、前述の主観的睡眠時間などの多変量を重み付け加算した総合評価であり、評価対象の主観的な「睡眠の質」を必ずしも反映しているとは言い難い。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 (分担研究報告書 (兼板ら) 参照)、本邦においてこれを検討した研究は認められない。

今回、本研究班 (データ解析班・総括班) では、米国における大規模地域コホート縦断データを再解析することで、睡眠により得られる主観的な休養感 (「睡眠休養感」) が、総死亡に代表される健康アウトカムに関連することを明らかにした (データ解析班報告書参照)。しかしながら、従来国際的に用いられてきた「睡眠の質」指標との構造的・性質的差異に関しては詳細な検討がなされていない。

本研究では、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 1) Nihon University Sleep and Mental Health Epidemiology Project (NUSMEP)<sup>4</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>5</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 3) The Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Sleep Study<sup>9,10</sup> データを利用し、生活習慣病の発症と、睡眠の質を含む PSQI の下位尺度との関係性を調査した。

## B. 研究方法/C. 研究結果

1) Nihon University Sleep and Mental Health Epidemiology Project (NUSMEP)

[方法]

2009年8-9月に、日本大学医学部精神医学系精神医学分野 (内山真教授) が世論調査機関に委託し行った、睡眠習慣と健康状態の関連を検討するための疫学調査である。本研究は日本大学医学部の倫理委員会によって承認され行われた。2008年度の全国人口分布をもとに、12の地域ブロックと3つの都市規模 (首都圏、その他の市、町および村) からなる31のユニットに市町村を層別化し、対象ユニットを31のユニットから無作為に選んだ。選択された自治体のデジタル住宅地図から合計8,000戸の住宅を無作為に抽出し、抽出された住宅に委託会社の調査員が訪問した。調査員は20歳以上の4,738名を確認し、書面での同意を得たうえで構造化面接を行い、データを取得した。

「睡眠休養感」は、「過去1か月において、ふだんの睡眠で休養が取れていると思いますか」という質問に対し、充分取れている、まあ取れている、あまり取れていない、全く取れていない、の4段階の選択枝からの回答を用い評価した。「睡眠の質」については、「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」という質問に対し、非常によい、かなりよい、かなり悪い、非常に悪い、の4段階の選択枝からの回答を用い評価した。主観的睡眠時間は、普段の睡眠時間に関する自記式回答を連続変数として用いた。不眠症状に関する自己評価として、入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒に関する度合いを各々用い、過眠症状に関する自己評価として日中の過度な眠気を用いた。その他の変数として、年齢、性別、BMI、学歴、職業、経済レベル、飲酒習慣、喫煙習慣、メラニコリー親和性格、居住地の都市規模、を変数に採用した。「睡眠休養感」「睡眠の質」「睡眠時間」に関連の強い項目 (潜在変数) を抽出するため、最初に変数間の関係性をピアソン相関係数で検討した。次に、「睡眠休養感」「睡眠の質」

「睡眠時間」の間の関係性に関し、Kruskal-Wallis 解析の後に多重回帰分析を行い 3 変数間の詳細な関係性を検討した。係数は 5%水準で有意と判断した。

#### [結果]

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。対象者の年齢、性に関する分布は 2008 年の人口統計と近似し、20-39 歳が 30.1% (男性 382 人、女性 387 人)、40-59 歳が 33.6% (男性 391 人、女性 470 人)、60 歳以上が 36.3% (男性 390 人、女性 539 人) であった。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。

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 ( $\beta = 0.12$ )、メランコリー親和性格 ( $\beta = -0.11$ ) 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、多重回帰分析の結果から、「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、ホメオスタティックな要素も担保する指標としての有用性も示唆された。

## 2) Institute of Neuropsychiatry Web-based Cross-sectional Study (INWCS)

### [方法]

本調査は、注意欠陥・多動性障害が疑われる対象者における日中の過剰な眠気の有無を調査するための疫学調査の一環として実施されたものであり (井上雄一研究員)、神経研究所の倫理委員会承認され行われた。オンラインマーケティングリサーチ会社である楽天リサーチ株式会社を通じ、2015 年 2 月に実施された Web ベースの横断的調査である。地域、性別、年齢で層別化した全国の 20~69 歳までの成人を対象に、調査会社から無作為にオンラインアンケートへのリンクを含むメールが送られた。評価項目は社会統計学的変数 (年齢、性別、body mass index: BMI)、喫煙・習慣飲酒の有無、治療中の生活習慣病及び精神疾患の有無、ピッツバーグ睡眠質問票 (PSQI)<sup>3</sup>、健康関連 QoL 尺度 SF-8 (身体的 QoL、精神的 QoL)<sup>6</sup> とした。PSQI 尺度より、「C1: 睡眠の質」および「C3: 睡眠時間」項目を単独変数として抽出し、各々に関連の強い項目 (潜在変数) を単相関で確認した。さらに多変量解析を用いて「C1: 睡眠の質」および「C3: 睡眠時間」に独立して関連する要因を抽出した後、共分散構造分析を用いて身体的 QoL、精神的 QoL それぞれを帰結点とする因果モデル探索を行った。社会統計学的変数および喫煙・習慣飲酒の有無、治療中の生活習慣病及び精神疾患の有無を調整因子として用いた。モデルの適合度の検定には、カイ二乗 ( $\chi^2$ ) 検定、比較適合指数 (comparative fit index: CFI)、標準化適合指数 (Normed Fit Index: NFI) および近似の二乗平均平方根誤差 (root mean-square error of approximation: RMSEA) を用い、パス係数、決定係数により変数の関連性 (影響度) を検討した<sup>7</sup>。係数は 5%水準で有意と判断した。

## [結果]

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。

各変数間の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は図 2 に示すとおりであった。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 であった。CFI、NFI、RMSEA 各々の値は必要の目安を十分に満たした<sup>8</sup>。

「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。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かった。「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。「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。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) The Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Sleep Study

## [方法]

MrOS Study<sup>8</sup> は、65 歳以上の米国在住の男性高

齢者 5,994 名を対象に行われた骨粗しょう症や骨折に関する多施設縦断観察研究である。その中で本研究では、睡眠障害と骨折、死亡率、疾患との関連性に着目した MrOS Sleep Study<sup>9,10</sup> のコホートデータ (Visit1: 2003~2005 年、Visit2: 2009~2012 年) を用いて、A) 生活習慣病 (糖尿病、高血圧、心血管疾患、脳血管疾患) の発症、総死亡と睡眠指標の関連性、B) PSQI における「C1: 睡眠の質」尺度と他の下位尺度との関連性を検討した。

### A) 睡眠指標と生活習慣病の新規発症、総死亡との関連性

解析対象は Visit1、Visit2 ともに参加した 1,025 名 (Visit 1 時: 74.6 $\pm$ 0.15 歳、Visit2 時: 81.0 $\pm$ 0.14 歳) とし、総死亡の発生は Visit1 から Visit2 の間に死因データのある 2675 名 (76.3 $\pm$ 5.5 歳) とした。我々は Visit1 で収集された年齢、人種、BMI、喫煙歴、飲酒歴、処方薬服用歴、病歴 (既往歴) を基本属性として解析に用いた。主観的睡眠指標には PSQI の総得点および各下位尺度得点を用いた。客観的睡眠指標には在宅ポリソムノグラフィ (Polysomnography: PSG) で評価した入眠潜時、総睡眠時間、床上時間、睡眠効率、各睡眠段階出現率、中途覚醒時間 (wake after sleep onset: WASO)、覚醒反応指数、呼吸障害指数 (無呼吸・低呼吸指数)、周期性四肢運動指数を用いた。また、睡眠時間の誤認の指標として主観客観比 (=主観的睡眠時間/客観的睡眠時間) を使用した。病歴 (既往歴) から、糖尿病、高血圧、心筋梗塞・心臓発作、脳卒中について、Visit1、Visit2 ともに非罹患の者を未発症群、Visit1 で未罹患、Visit2 で罹患した者を新規発症群として 2 群を抽出した。糖尿病、高血圧、心筋梗塞・心臓発作、脳卒中、総死亡イベント発生の有無を健康アウトカムとし、これらに対する予測変数の影響を多重ロジスティクス回帰分析により検討した。共変量としては基本属性および覚醒指数、呼吸障害指数、周期性四肢運動指数を用いた。

### B) PSQI における「睡眠の質」の位置づけ

解析対象は PSQI を評価した、Visit1 の 2910 名 (76.4 $\pm$ 5.5 歳) 及び Visit2 の 1023 名 (81.0 $\pm$ 4.4 歳) である。Visit1 及び Visit2 における PSQI の総得点、及び各下位尺度の得点を使用した。対象群における PSQI 総得点と各下位尺度得点の関連

を Spearman 相関分析で、内的整合性の検討のため Cronbach  $\alpha$  を用いて検討した。PSQI 下位尺度得点をより低次元に集約する成分を検討するため主成分分析を施行した。各下位尺度得点に影響する共通の潜在因子を抽出するため因子分析を施行し、因子抽出法として主因子法を、回転法としてプロマックス法を用いた。成分及び因子の抽出数として、固有値及び Scree plot 法を施行し総合的に判断した。

#### [結果]

##### A) 睡眠指標と生活習慣病の新規発症 (図 3)、総死亡 (図 4) 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。

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,  $p=0.047$ )、PSQI 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。

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。

##### 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 (表 1)。Cronbach の  $\alpha$  係数は 0.71 であり、内的整合性が保たれていることを確認した。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。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。Visit 2 でも概ね同様の結果となった (図 5)。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。

#### D. 考察

本研究で利用した 3 種のデータセットはいずれも一般市民を対象とし、「睡眠の質」を評価項目にもつコホートデータである。各コホート調査の性質としては、1) 日本の人口分布を考慮し集積した主観的調査、2) 無作為ではあるがインターネットユーザーでかつ調査会社に登録されたサンプル集団における主観的調査、3) 米国高齢男性における主観的・客観的睡眠指標に基づく縦断調査、とった差異があり、結果を解釈する上ではこれらの特徴を考慮する必要がある。

これらの点を踏まえ包括的に考察すると、「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。しかし各々の特徴としては、「睡眠の質」は睡眠状態に注目した主観評価指標であり、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と言える。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、睡眠不良感の影響は「睡眠の質」

よりやや弱く、むしろ覚醒時に顕在化した不具合に基づいた睡眠評価指標と考えられる。

QoL への影響を帰結点として、「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、特に不眠症状が強い集団と、そうでない集団では睡眠時間の QoL への影響が変動し、一貫性が比較的脆弱な指標と考えることができる。このため、多様な性質を有する集団においては、「睡眠の質」指標の方が、信頼性が高い結果が得られると思われる。

「睡眠の質」は一部の生活習慣病の発症予測指標として有用であると言える。中でも心疾患や糖尿病においては発症予測能が高い。心機能は自律神経を介した調節機構を有することから、主観的「睡眠の質」が心疾患の発症予測能を有することは理解が易い。他方で、糖尿病においては「睡眠の質」よりも客観的睡眠評価指標である入眠潜在時間が強く予測することは興味深い。これは、糖尿病においては睡眠による恒常性維持が障害されることが発症機序に関連していることが示唆される。「睡眠の質」指標が、こうした恒常性維持機能を部分的に反映している可能性が示唆されるが、「睡眠休養感」を評価指標として用いると、よりこの予測可能性が強まることが推測される。

総死亡をアウトカムとして用いると、「睡眠の質」指標の有用性は低下し、客観的睡眠評価指標の有用性がクローズアップされる。しかし、主観的睡眠時間と客観的睡眠時間の比が、最も総死亡の予測能が高いことは興味深い。客観的に観測される睡眠時間よりも、主観的に評価した睡眠時間が長いことが、総死亡の危険因子となることは、主観と客観の両側面を評価することの意味を示唆する。睡眠健康指標として、新たに客観的睡眠指標を取り入れることで、さらなる国民の健康増進を促進することが可能にあると考えられる。

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いることが明らかとなった。PSQI の下位尺度は、狭義の「睡眠の質」と「睡眠時間」に関する 2 要因を構成する。因子分析の結果から、日中の機能障害を反映する要因は、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」要因としては、「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られる。

## E. 結論

今回、2 つの横断調査データの解析により、主観的な「睡眠の質」指標として、日中の活動性をより強く反映した「睡眠休養感」を用いることで、睡眠時間とは独立した睡眠評価指標となる可能性が示唆された。「睡眠の質」と主観的睡眠時間はともに、QoL に影響する因子であることが示されたが、主観的睡眠時間単独の場合、不眠症状の強弱により評価の信頼性・安定性が低下する可能性も明らかとなった。

「睡眠の質」は一部の生活習慣病を予測する指標であることが示された一方で、客観的評価に基づく「睡眠時間」指標の有用性も明らかとなった。特に睡眠時間に関する主観的指標と客観的指標を組み合わせることで、総死亡を予測しうることが示された。

PSQI は国際的に広く用いられる「睡眠の質」評価指標であるが、その構造的特徴としては睡眠の質的要素と、量（睡眠時間）的要素の複合評価と考えられ、これら 2 要素を効果的に抽出し、再構成することで、より有用性の高い睡眠評価が可能となることが示唆された。

## 参考文献

1. Itani O, Jike M, Watanabe N, Kaneita Y. Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Sleep medicine* 32: 246-256, 2017.
2. Jike M, Itani O, Watanabe N, et al. Long sleep duration and health outcomes: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Sleep medicine reviews* 39: 25-36, 2018.
3. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research* 28(2): 193-213, 1989.
4. 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.

5. 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.

6. Lefante JJ Jr., Harmon GN, Ashby KM, et al. Use of the SF-8 to assess health-related quality of life for a chronically ill, low-income population participating in the Central Louisiana Medication Access Program (CMAP). *Qual Life Res* 14(3): 665-673, 2005.

7. Tomarken AJ, Waller NG. Structural equation modeling: Strengths, limitations, and misconceptions. *Annu Rev Clin Psychol* 1: 31-65, 2005.

8. Wright NC, Hooker ER, Nielson CM, Ensrud KE, Harrison SL, Orwoll ES, Barrett-Connor E. Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Research Group. The epidemiology of wrist fractures in older men: the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) study. *Osteoporos Int.* 2018;29(4):859-870.

9. 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.

10. 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* 2011; 59: 2217-2225.

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Matsui K, Inada K, Kuriyama K, Yoshiike T, Nagao K, Oshibuchi H, Akaho R, Nishimura K. Prevalence of circadian rhythm sleep-wake disorder in outpatients with schizophrenia and its association with psychopathological characteristics and psychosocial functioning. *J Clin Med* 10(7): 1513, 2021.

2. Matsui K, Kuriyama K, Kobayashi M,

Inada K, Nishimura K, Inoue Y. The efficacy of add-on ramelteon and subsequent dose reduction of benzodiazepine derivatives/Z-drugs for the treatment of sleep-related eating disorder and night eating syndrome: a retrospective analysis of consecutive cases. *J Clin Sleep Med.* 2021 Mar 11. Online ahead of print.

3. Nishikawa K, Kuriyama K, Yoshiike T, Yoshimura A, Okawa M, Kadotani H, Yamada N. Effects of Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia on Subjective-Objective Sleep Discrepancy in Patients with Primary Insomnia: A Small-Scale Cohort Pilot Study. *Int J Behav Med.* Feb 24. Online ahead of print.

4. 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.

5. Matsui K, Komada Y, Nishimura K, Kuriyama K, Inoue Y. Prevalence and Associated Factors of Nocturnal Eating Behavior and Sleep-Related Eating Disorder-Like Behavior in Japanese Young Adults: Results of an Internet Survey Using Munich Parasomnia Screening. *J Clin Med* 9(4): 1243, 2020.

6. Ichiba T, Suzuki M, Aritake S, Uchiyama M: Periocular skin warming promotes body heat loss and sleep onset latency: a randomized placebo-controlled study, *Scientific Reports*, 10: 20325, 2020.

7. 栗山健一. エディトリアル 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) : 7, 2021.

8. 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.
9. 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.
  10. 綾部直子、栗山健一. 神経発達症の心理社会的支援における睡眠問題のアセスメントとアプローチ. 睡眠医療 ライフ・サイエンス 4(14): 439-446, 2020.
  11. 栗山健一. 不眠症:不安の病理に着目して. 睡眠医療 ライフ・サイエンス 4(14): 485-490, 2020.
  12. 綾部直子、栗山健一. 不眠症に対する集団認知行動療法. XIII特論. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 753-759, 2020.
  13. 吉池卓也、栗山健一. 不安障害. XII各科領域・疾患における睡眠障害. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 610-615, 2020.
  14. 河村葵、栗山健一. 致死性家族性不眠症. XIその他の睡眠障害. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 549-554, 2020.
  15. 長尾賢太朗、栗山健一. 頭内爆発音症候群と睡眠関連幻覚. IX睡眠時随伴症群. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 498-503, 2020.
  16. 吉池卓也、栗山健一. 睡眠・覚醒相後退障害. VIII概日リズム睡眠・覚醒障害群. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 427-433, 2020.
  17. 長尾賢太朗、栗山健一. 過眠症治療薬. VII中枢性過眠症群. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 410-415, 2020.
  18. 河村葵、栗山健一. クライネーレビン症候群. VII中枢性過眠症群. 最新臨床睡眠学 (第2版) 日本臨牀 (増刊号) 78(Suppl 6) : 389-394, 2020.
  19. 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.
  20. 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.
  21. 吉池卓也、栗山健一. 不安症と不眠症. 特集II 精神疾患に併存する見逃されやすい睡眠障害. 精神科 科学評論社 37(4) : 401-407, 2020.
  22. 栗山健一. 不眠症の病態生理と診断・治療上の課題. CLINICIAN 67(682): 656-663, 2020.
  23. 鈴木みのり、大沢知隼、松井健太郎、栗山健一. パーキンソニズムの認知行動療法. Monthly Book MEDICAL REHABILITATION. 248(5): 45-50, 2020.
  24. 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.
  25. 有竹清夏. 多回睡眠潜時検査 (MSLT)・覚醒維持検査 (MWT) 最新臨床睡眠学第2版 日本臨牀社 181-187, 2020.
  26. 有竹清夏. これからの睡眠医療における検査技師教育の在り方 —海外の状況を踏まえて— 睡眠医療 15: 115-119, 2020.
  27. 栗山健一. 第4章 睡眠のメカニズムと睡眠障害. 抗疲労・抗ストレス・睡眠改善食品の開発. Pp43-52, CMC 出版 2020.4.28.
  28. 栗山健一. 第7章 8. 睡眠覚醒リズムと時間感覚. 睡眠学 第2版 pp193-197 朝倉書店. 2020.
  29. 吉池卓也、栗山健一. 第8章 4. 睡眠と情動調節. 睡眠学 第2版 pp229-234 朝倉書店. 2020.
  30. 栗山健一. 第30章 1.3. PTSD・不安障害・パニック障害. 睡眠学 第2版 pp655-657 朝倉書店. 2020.
  31. 山元 健太郎、松井 健太郎. 【精神疾患に併存する見逃されやすい睡眠障害】統合失調症におけるアカシジアとレストレスレッグス症候群. 精神科 37(4) 420-425. 2020

32. 都留 あゆみ, 松井 健太郎. 【睡眠障害の基礎と臨床】各科領域・疾患における睡眠障害 統合失調症. 最新臨床睡眠学第2版 日本臨牀社 597-602, 2020.
33. 松井 健太郎. 【睡眠障害の基礎と臨床】中枢性過眠症候群 特発性過眠症. 最新臨床睡眠学第2版 日本臨牀社 383-388, 2020.
34. 松井 健太郎. 【日常診療で遭遇する睡眠-覚醒障害】睡眠習慣指導のエッセンス アルコール、OTC 医薬品、サプリメント、漢方についてのアドバイス. 診断と治療 108(12) 1651-1654, 2020
35. 松井 健太郎, 稲田 健. 【わが国の clozapine のモニタリングにおける残された課題】CPMS データからみたわが国のモニタリングにおける残された課題. 臨床精神薬理 24(3) 221-228
36. 松井 健太郎. 【不眠・過眠性障害-病態に即した治療戦略と薬剤の使用法】Key Words COVID-19 パンデミックと睡眠・覚醒障害. カレントセラピー 39(3) 288-288, 2020
2. 学会発表
1. Ayabe N, Matsui K, Nagao K, Takashima T, Tateyama K, Suga Y, Kamezawa K, Wada M, Morita M, Yoshiike T, Yoshida S, Kuriyama K. DEVELOPMENT OF A GROUP COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY FOR INSOMNIA PROGRAM BY OCCUPATIONAL THERAPISTS IN A PSYCHIATRIC SHORT-TERM SETTING IN JAPAN. 50th EABCT CONGRESS 2-5 September 2020.
2. 栗山健一. ベンゾジアゼピン系睡眠薬を取り巻く国際状況と代替療法の必要性 第116回日本精神神経学会学術総会 2020年9月28-30日 Web開催 (演者)
3. 吉池卓也、栗山健一. ベンゾジアゼピン系睡眠薬の有用性と有害性の科学的評価 第116回日本精神神経学会学術総会 2020年9月28-30日 Web開催 (演者)
4. 栗山健一, 高江洲義和. ベンゾジアゼピン系睡眠薬代替療法の可能性 第116回日本精神神経学会学術総会 2020年9月28-30日 Web開催 (座長・オーガナイザー)
5. 栗山健一. 透析患者における睡眠・覚醒障害 慢性腎臓病・透析患者の睡眠障害:QOL 改善にはどう立ち向かうか? 第65回日本透析医学会定期学術集会・総会 2020年11月2-8日 Web開催
6. 栗山健一. 睡眠薬の適応拡大可能性についての検討. シンポジウム 22“仮想”トランスレーショナル・メディカル・サイエンス委員会諮問会議 NPBPPP2020 (第50回日本精神神経薬理学会年会・第42回日本生物学的精神医学会年会・第4回日本精神薬学会総会・学術集会) 合同年会 ONLINE 2020年8月21-23日
7. 吉池卓也、栗山健一、山田尚登、Francesco Benedetti. 時間知覚の概日ダイナミクスは覚醒療法の抗うつ効果を予測する. 第17回日本うつ病学会 2021年1月25-31日 Web開催
8. 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
9. 都留あゆみ、松井健太郎、木村綾乃、大槻怜、長尾賢太郎、内海智博、山元健太郎、福水道郎、吉池卓也、栗山健一. パーキンソン病患者の QOL に関連する睡眠関連指標の検討. 不眠研究会第36回研究発表会 2020年12月5日 Web開催
10. 稲垣貴彦、栗山健一、村上純一、石田展弥、尾関祐二. 児童青年期の精神科臨床における QOL と精神症状の連関. 第61回日本児童青年精神医学会総会 2020年10月24日 Web開催
11. 長尾賢太郎、吉池卓也、松井健太郎、綾部直子、木村綾乃、都留あゆみ、斎藤友里香、福水道郎、吉田寿美子、栗山健一. 異なる治療アプローチが奏功した過眠の3症例 第116回日本精神神経学会学術総会 2020年9月28-30日 Web開催
12. 福水道郎、星野恭子、長尾ゆり、木村一恵、林雅晴、野崎真紀、中川栄二、松井健太郎、都留あゆみ、栗山健一. 小児神経科・小児睡眠障害外来患者の著明な貯蔵鉄減少例における鉄剤による治療効果 第62回日本小児神経学会学術集会 2020年8月17-20日 Web開催.
13. 有竹清夏. 教育者の立場から. シンポジウム 睡眠検査技師の教育. 第1回日本睡眠検査学会学術集会 2020年12月12-20 Web開催.
14. 伏見もも、中島悠、上永吉幸奈、三枝桃菜、中

島未祐, 飯島竜星, 岡田(有竹)清夏. 足浴による温熱刺激と睡眠中の睡眠構造及び体温変動. 第1回日本睡眠検査学会学術集会 2020年12月12-20 Web開催.

15. 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.

#### 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

表 1 Visit 1 における PSQI 総得点と下位尺度の平均値 (M)、標準偏差 (SD)、Spearman 相関係数 (r)

	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8
1. PSQI 総得点	5.63	3.29	-							
2. C1 睡眠の質	0.88	0.72	0.73**	-						
3. C2 入眠潜時	0.82	0.87	0.66**	0.43**	-					
4. C3 睡眠時間	0.78	0.69	0.54**	0.35**	0.24**	-				
5. C4 睡眠効率	0.60	0.90	0.64**	0.41**	0.35**	0.47**	-			
6. C5 入眠困難	1.33	0.55	0.51**	0.35**	0.26**	0.12**	0.21**	-		
7. C6 睡眠薬の使用	0.46	0.98	0.51**	0.28**	0.24**	0.12**	0.18**	0.18**	-	
8. C7 日中覚醒困難	0.76	0.68	0.46**	0.26**	0.18**	0.08**	0.11**	0.26**	0.15**	-

\*\* : p<0.01

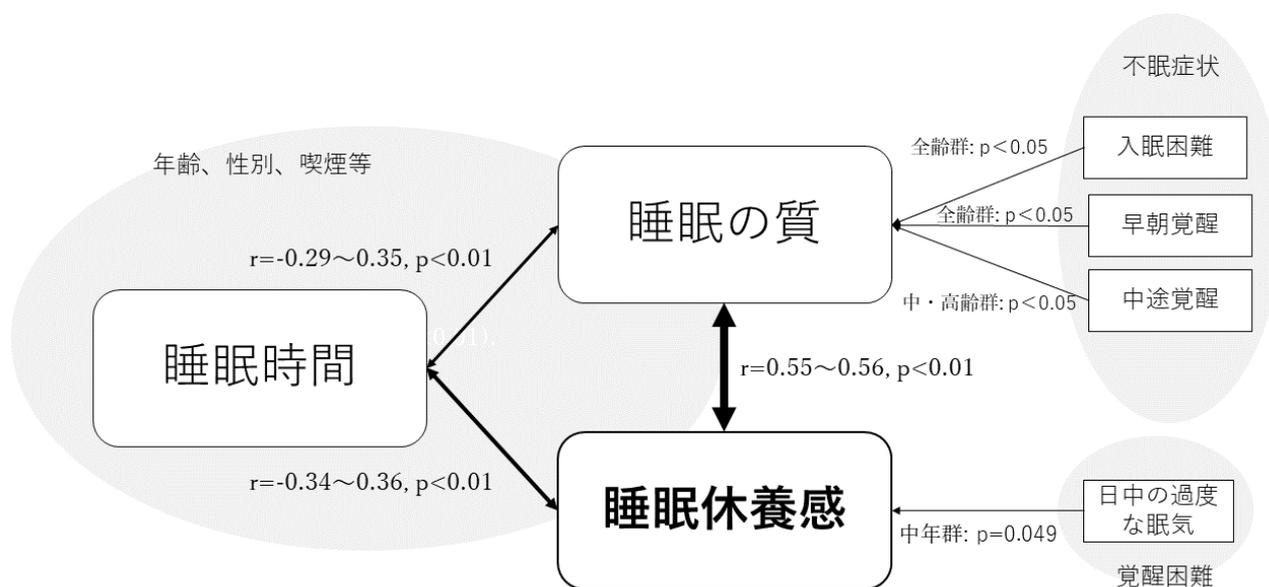


図 1 Nihon University Sleep and Mental Health Epidemiology Project (NUSMEP) を用いた「睡眠休養感」の性質・構成因子に関する解析

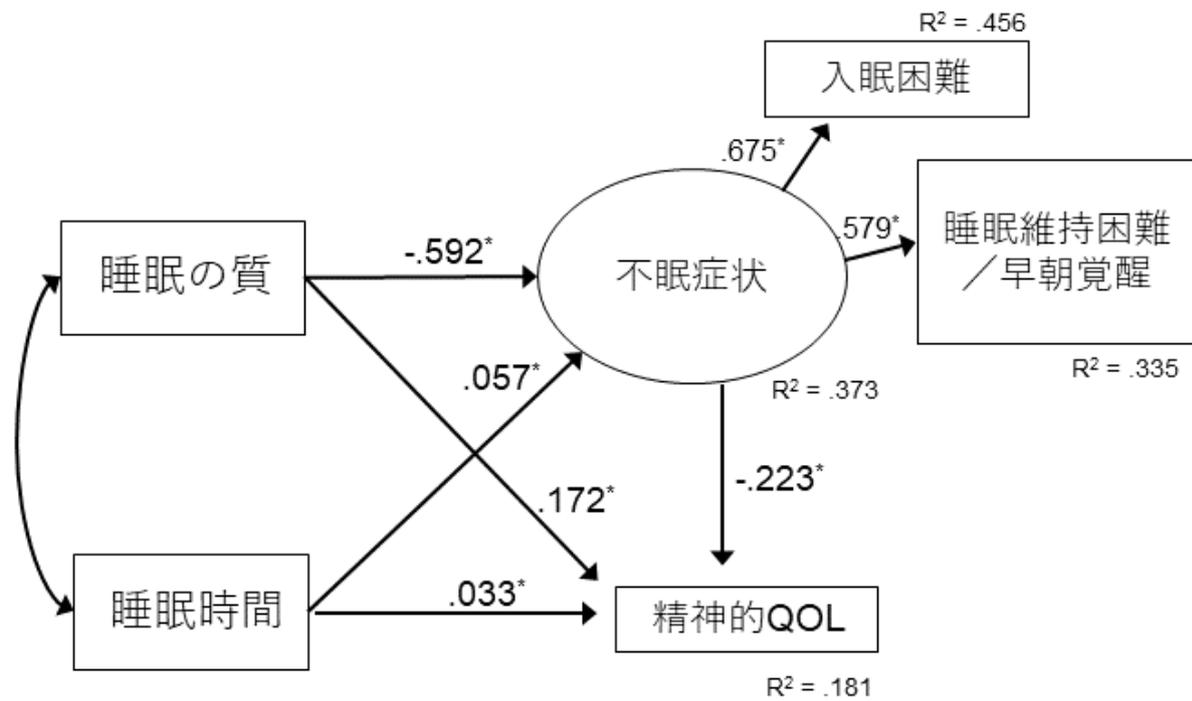
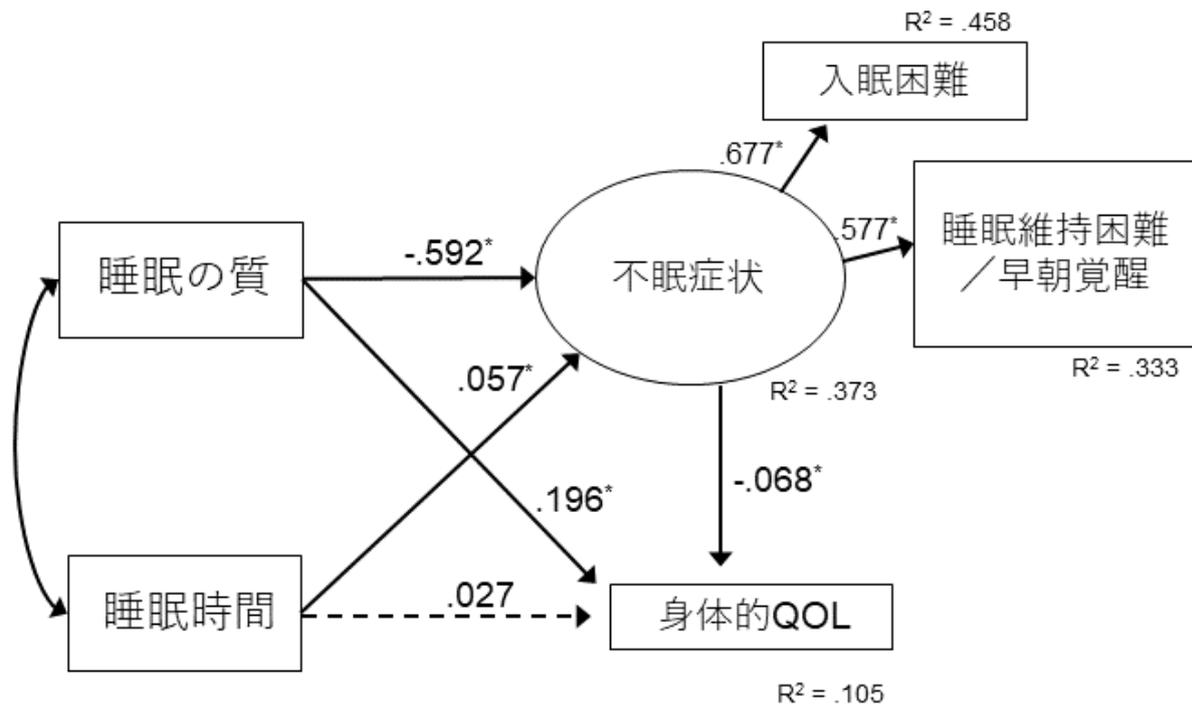
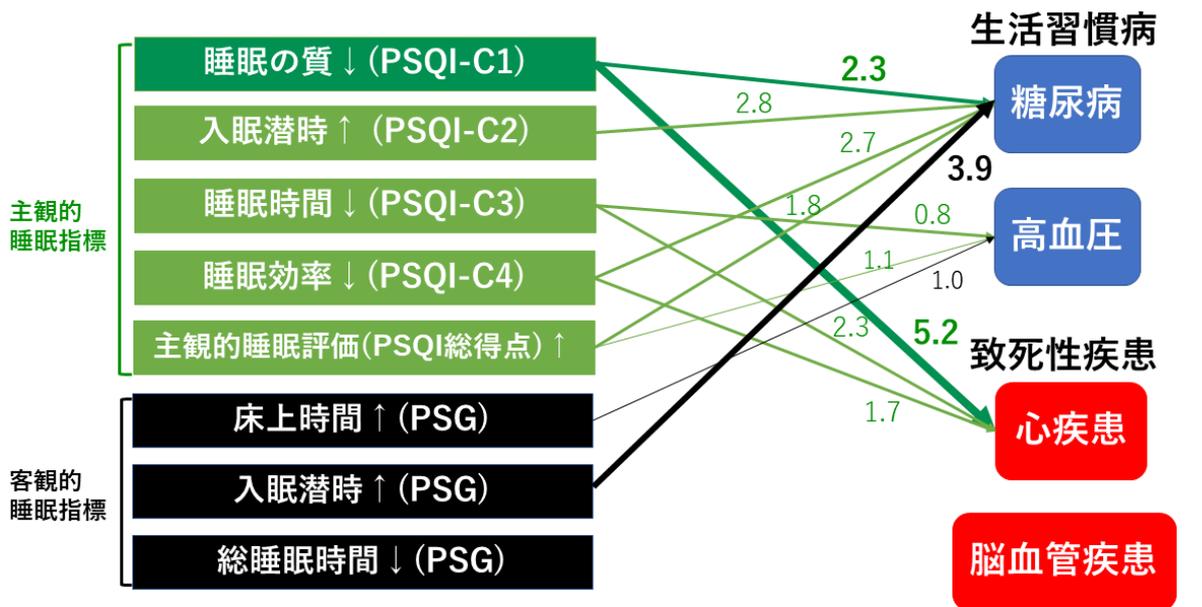
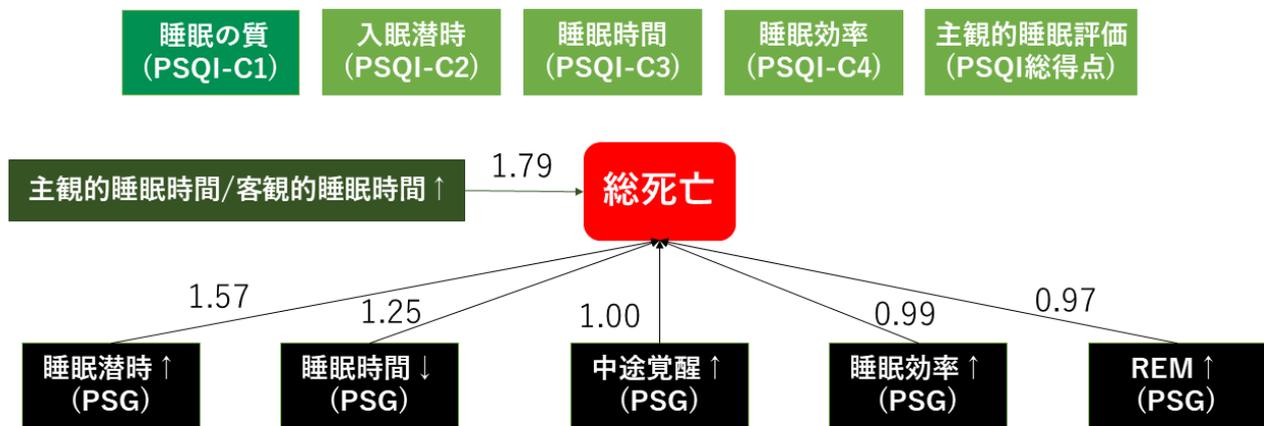


図2 Institute of Neuropsychiatry Web-based Cross-sectional Study (INWCS)を用いた「睡眠の質」が精神・身体的QoLに及ぼす影響に関するパス解析



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)

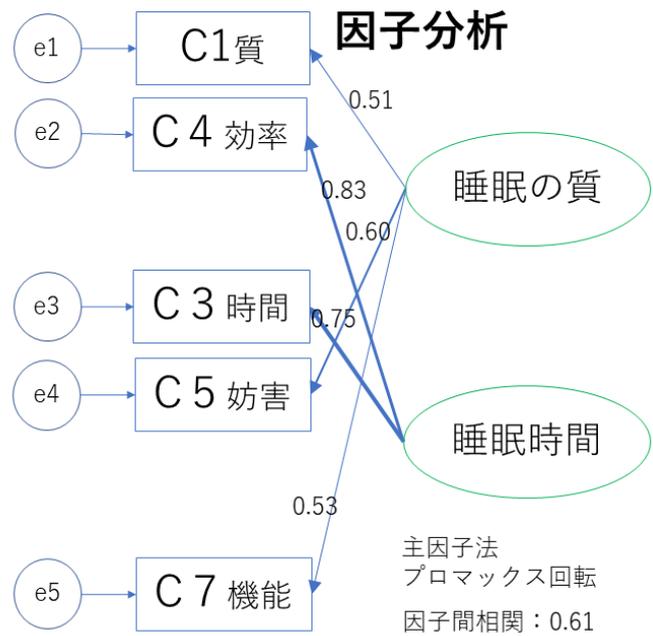
図3 PSQIによる「睡眠の質」スコアと健康アウトカム



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4 主観的・客観的睡眠時間および「睡眠の質」、「睡眠休養感」が総死亡に及ぼす影響

## Visit 1



## Visit2

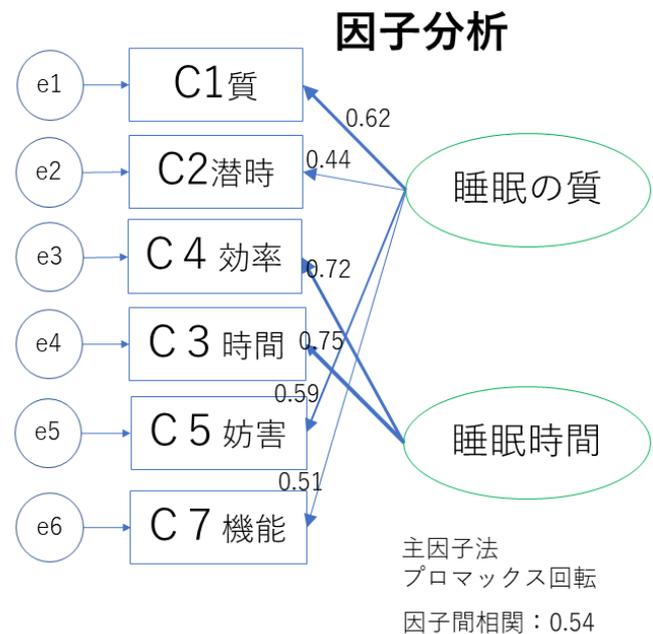


図 5 PSQI の因子構造の検討（主成分分析および因子分析） Visit1 & 2