

公益財団法人 在宅医療助成 勇美記念財団
2018年度（後期）
一般公募「在宅医療研究への助成」完了報告書

在宅要介護高齢者の睡眠と座位行動の関連

○申請者（所属機関）

武 昂樹

（社会福祉法人聖隷福祉事業団 訪問看護ステーション高丘）

○共同研究者（所属機関）

芦澤遼太

（社会福祉法人聖隷福祉事業団 総合病院 聖隷三方原病院）

提出年月日：2020年3月25日

要旨

在宅要介護高齢者の睡眠と座位行動の関連性の検証

I. 背景

世界的に少子高齢化は進行し、今後も高齢化率は上昇を続けることが推測されており、我が国の高齢化率は世界の中で最も高い水準である。高齢化率の上昇に伴い、要支援・要介護認定者数も増加の一途を辿っており、介護給付や保険料の増加から社会保障費を圧迫することが考えられる。睡眠障害は要支援・要介護認定高齢者(以下:要介護高齢者)が呈しやすく、慢性疾患の発症や転倒による障害のリスクを高めるため、要介護高齢者にとって睡眠障害への対策を講じることは重要である。睡眠障害を改善するための非薬物療法の一つとして身体活動があり、今日まで身体活動量の向上が睡眠障害を改善することが明らかとなっている。近年では、座位行動時間が長期化することで、睡眠障害を呈する可能性が高いことを報告している。先行研究において対象とされるのは、健常高齢者がほとんどであり、認知機能低下や精神機能低下などを有する高齢者は除外されることが多い。我が国の要介護高齢者は認知機能・精神機能低下者も含まれているため、要介護高齢者を対象として検証する必要があると考える。要介護高齢者は慢性疾患などによる身体的障害により、積極的に身体活動量を向上することが困難である可能性が高い。高齢者は日常生活の大半が座位行動で過ごし、身体活動の活動時間より圧倒的に多い。本研究では、在宅要介護高齢者の睡眠に影響を及ぼす要因として座位行動に着目し、睡眠と座位行動の関連性を検証した。

II. 目的

本研究の目的は、在宅要介護高齢者を対象に、睡眠が座位行動時間の割合と関連するか否かを明らかにすることであった。

III. 方法

研究対象者は、2019年5月から2019年12月までに、訪問看護ステーションの利用者もしくは通所リハビリテーションの利用者で、自宅内の歩行が自立しており、要支援・要介護認定を受けている65歳以上の在宅高齢者(以下:在宅要介護高齢者)24名(年齢:中央値78歳,男性9名,女性15名)とした。研究デザインは横断研究であった。睡眠評価は、シート型体振動計である、眠りSCAN(PARAMOUNT BED社製)を使用した。ベッドマットレス下に眠りSCANを設置し、夜間の睡眠時間(分)、入眠潜時(分)、中途覚醒時間(分)、睡眠効率(%)を測定した。座位行動時間の割合と身体活動量、歩数は3軸加速度計であるオムロン活動量計Active style Pro HJA-750C(OMRON社製)を用い、対象者に腰部への装着を、就寝時と入浴時以外を除いて24時間実施することを依頼した。睡眠評価と座位行動時間の割合(%),身体活動量(METs・時),歩数(歩)は1週間測定を実施した。その他の評価項目として、身体能力

は Short Physical Performance Battery (SPPB), 認知機能評価は精神状態短時間検査一日本語版 (Mini Mental State Examination : MMSE), 高齢者用うつ尺度短縮版一日本語版 (Geriatric Depression Scale-15 : GDS-15) を用いて実施した。診療録より, 年齢, 性別, 身長, 体重, Body mass index (BMI), 睡眠薬内服の有無, 同居者の有無, 要介護度を情報収集した。

各睡眠指標と座位行動時間の割合の関連性を検証するために, 従属変数に各睡眠指標, 独立変数に座位行動時間の割合, GDS-15, BMI, SPPB を投入し重回帰分析を実施した。有意水準は 5% とした。

IV. 結果

中途覚醒時間を従属変数とした場合のみ, 座位行動時間の割合と有意に関連した ($\beta = 0.517, p < 0.05$)。睡眠時間, 入眠潜時, 睡眠効率を従属変数とした場合は, 有意な関連を示す変数は無かった ($p \geq 0.05$)。

V. 考察

睡眠と座位行動時間の割合の関連性を検証した結果, 座位行動時間の割合が高いことが, 長い中途覚醒時間と関連することが明らかとなった。睡眠障害と強く関連すると思われた抑うつ度評価の GDS-15 を共変量へ投入したが座位行動時間の割合のみが関連を示す結果となった。在宅要介護高齢者において, 座位行動時間の割合が中途覚醒時間へ直接, 影響を及ぼすことが考えられた。

VI. 結論

本研究では, 在宅要介護高齢者の夜間の睡眠が日常生活での座位行動が関連するか否かを横断研究で検討した。その結果, 睡眠指標の一つである中途覚醒時間が長いことが, 座位行動時間の割合が高いことと関連性を示した。在宅要介護高齢者では, 中途覚醒時間を減少させるために日常生活での座位行動時間を減少させることが有用である可能性が示された。

目次

用語の操作性定義	1
第 I 章 序論	3
1. 研究の背景	3
(1) 日本・世界の少子高齢化について	3
(2) 介護保険制度・要介護高齢者について	3
(3) 高齢者の睡眠障害について	3
(4) 要介護高齢者の睡眠	4
(5) 睡眠と座位行動について	5
(6) 睡眠の評価方法	6
第 II 章 研究目的	7
1. 研究目的	7
2. 研究の意義	7
3. 研究の新規性	7
4. 研究の倫理的配慮	7
第 III 章 研究方法	9
1. 研究デザイン	9
2. 研究対象	9
3. 研究の手順	9
(1) データ収集方法	9
(2) データ収集項目	10
4. 統計学的解析	15
第 IV 章 研究結果	16
1. 対象者の基本属性	16
2. 各変数の相関解析の結果	18
3. 各睡眠指標と座位行動時間の関連性	18
第 V 章 考察	20
1. 対象者の基本属性	20

2. 中途覚醒時間と座位行動時間との関連性.....	20
3. 本研究の限界点.....	21
第VI章 結論	22
1. 本研究で得られた成果.....	22
2. 在宅医療への応用.....	22
引用文献.....	23
謝辞・感想.....	28

用語の操作性定義

以下に本論文で用いた用語について説明する。

(1) 睡眠時間

睡眠時間は、就床時刻から起床時刻までのうち、入眠潜時と中途覚醒時間は除いた時間を表している。

(2) 入眠潜時

入眠潜時は、就床時刻の覚醒状態から入眠するまでの時間である。入眠潜時が短いことが、寝付きの良さを表す。

(3) 中途覚醒時間

中途覚醒時間は、就寝時刻から起床時刻までに、覚醒した時間の合計である。

(4) 睡眠効率

睡眠効率は、就床時刻から起床時刻のうち、睡眠時間の割合を表す。入眠潜時や中途覚醒時間が長い場合、睡眠効率は低下する。

(5) 睡眠障害

睡眠障害とは、睡眠と覚醒調節に関連する多様な疾患をさす。2014年改訂の睡眠障害の国際分類(ICSD-3)では、不眠症、睡眠時無呼吸症候群をはじめとした睡眠関連呼吸障害、中枢性過眠症、概日リズム睡眠覚醒障害、睡眠時随伴症、周期性四肢運動障害や、むずむず脚症候群などの睡眠時運動障害と、その他の睡眠障害の8つのカテゴリーに分類されており、総数63の睡眠疾患が明記されている(米国睡眠医学会, 2018)。

(6) 身体活動

身体活動に関しては様々な定義がなされているが、本研究では、「エネルギー消費をきたす骨格筋の収縮活動によりもたらされる、あらゆる身体的な動き」と定義する(Caspersen, Powell, & Christenson, 1985)。

(7) 座位行動

身体活動のうち、「エネルギー消費量が1.5Metabolic equivalent(METs)以下のすべての覚醒行動をさす」ものとした(Sedentary Behavior Research Network, 2012)。本研究では、1.5METs以下の活動を座位行動とした。

(8) 身体活動量

オムロン活動量計 HJA-750C Active style Pro (OMRON 社製) で算出される活動強度 (METs) とその活動強度を継続した活動時間との積で表される値のうち、本研究では 1.6METs 以上の活動強度とその活動強度を継続した活動時間との積で表される値を身体活動量 (METs・時) と定義した。本活動量計は 10 秒毎の METs 値 (小数点第 1 位まで) にて算出されるため、1 日の合計の身体活動量を求めた。

第 I 章 序論

1. 研究の背景

(1) 日本・世界の少子高齢化について

我が国の総人口に対する 65 歳以上の人口の割合を示す高齢化率は経年的に増加を続けている。2019 年 6 月 1 日現在の高齢化率は 28.3% (うち 65～74 歳は 13.7%, 75 歳以上は 14.6%) と算出されており¹⁾, 今後も増加し続け 2065 年の高齢化率は長期の合計特殊出生率を 1.44 と仮定した場合は 38.4% (うち 65～74 歳は 12.9%, 75 歳以上は 25.5%) となる推計である²⁾。高齢化は我が国のみの問題ではなく, 国際的にも問題となっている。世界総人口に占める 65 歳以上の者の割合は 2015 年では 8.3% であるが, 2060 年には 17.8% にまで上昇すると見込まれており, 今後半世紀で高齢化が急速に進行する見込みとなっている³⁾。

(2) 介護保険制度・要介護高齢者について

介護保険制度が開始された 2000 年から 2019 年現在まで, 65 歳以上の要支援・要介護認定高齢者は増加している。2000 年度末の第 1 号被保険者数は約 2,242 万人, 要支援・要介護認定者数は約 256 万人, うち 65 歳以上の認定者数は約 247 万人⁴⁾ であり, 2019 年 10 月末現在暫定の第 1 号被保険者数は約 3,541 万人, 要支援・要介護認定者数は約 668.1 万人, うち 65 歳以上の認定者数は約 655 万人である⁵⁾。第 1 号被保険者に対する 65 歳以上の認定者数の割合は, 2000 年から 2019 年にかけて 11.4% から 18.5% へ増加している。これまで高齢化率の増大に伴い, 第 1 号被保険者数の増加と 65 歳以上の要支援・要介護認定者数も増加しているため, 今後さらに高齢化が進行することで要支援・要介護高齢者は増加していくことが想定される。要支援・要介護認定者数の増加に伴い介護給付と保険料の上昇が見込まれており, 社会保障費の増大が懸念されているため, 介護予防や要介護者の重症化を予防する重要性が高まっている。

(3) 高齢者の睡眠障害について

1) 高齢者の睡眠障害の疫学

高齢者の睡眠障害は若年者と比較して高確率で認められ, 我が国のみならず, 世界的な社会問題として取り上げられる。高齢者の睡眠障害で最も一般的な問題は不眠症であり, 我が国では高齢者の 3 人に 1 人は睡眠に対して何らかの問題を有している⁶⁾。不眠症の症状は多くの場合, 入眠困難または睡眠持続の困難が伴い, 不眠症患者の 50～70% は入眠困難であり, 35～60% は睡眠の持続が困難であると報告されている⁷⁾。中国の 60 歳以上の不眠症の有病率が 37.8%⁸⁾, ベトナムの高齢女性の睡眠障害の有病率は 38.9%⁹⁾ とされており, いずれも不眠の最も一般的な問題として睡眠の持続困難をはじめとして,

入眠困難，早期覚醒と続いている．高齢者の睡眠障害についてのレビュー論文においても，高齢者の約50%が入眠または，睡眠の持続が困難な状態にあると推定されている¹⁰⁾．睡眠障害を有する者は世界的に多く存在していることが考えられるため，睡眠障害の改善に向けた施策を講じることは社会的に重要である．

2) 睡眠障害による経済的損失

睡眠障害に関連した世界的な経済損失が生じており，我が国は世界の中でも経済損失が大きい．経済協力開発機構 (Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD) へ加盟している5か国では睡眠不足が原因で毎年最大約68兆円の経済的損失が生じている．アメリカ合衆国では最高の経済的損失は年間最大約41.1兆円，日本は年間最大13.8兆円でありアメリカ合衆国に続いて2番目の損失額となっている．しかし，経済全体の規模と比較して日本の経済損失はとて大きく，日本は国内総生産 (Gross Domestic Product : GDP) の1.86%~2.92%の損失，アメリカ合衆国はGDPの1.56%~2.28%の損失であるため，日本が世界で最も経済損失が大きい．睡眠不足が解消されることで得られる経済効果も推定されており，睡眠時間が6時間未満の者が6~7時間となった場合，アメリカ合衆国では約22.6兆円，日本では約7.5兆円の経済効果が推定されている¹¹⁾．オーストラリアにて睡眠障害の経済損失を調査した先行研究では，年間で睡眠障害の有病率が22.4%であり，医療費は約1240億円であったことを報告している¹²⁾．睡眠に関する経済損失が世界的に多額であり，特に我が国では社会的な問題であると言える．

(4) 要介護高齢者の睡眠

睡眠障害により，認知症に伴う周辺症状 (Behavior and Psychological Symptoms of Dementia : BPSD) の発生，転倒率の増加が報告されており，要介護高齢者において問題となりやすいことが考えられる．65歳以上の高齢者で要介護状態となった主な原因として，認知症，転倒・骨折などが挙げられている¹³⁾．アルツハイマー型認知症高齢者を対象とした先行研究では，睡眠障害を有することでBPSDの発生を示唆する結果を示しており，認知症患者の治療において睡眠障害に着目することが重要視されている¹⁴⁾．Ma et al. (2017) は高齢者を対象に睡眠障害と転倒リスクには関連があり，年間に複数回の転倒が発生する可能性を高めることを報告している¹⁵⁾．要介護高齢者の認知症に伴うBPSDの発生や，転倒による傷害の発生は，介護度の重症化や，介護者の介護負担を増大させることが考えられる．

要介護高齢者は睡眠障害の有病率が高いことが予測されるため，睡眠障害を改善するための対策が必要である．高齢者の睡眠の特徴として，睡眠時間の減少，入眠潜時の延長，中途覚醒時間の増加，覚醒閾値の低下，レム睡眠の減少，徐波睡眠の減少などがあり¹⁶⁻¹⁸⁾，加齢による睡眠構造の変化と睡眠の質の低下が睡眠障害につながる．要介護高齢者は

健常高齢者と比較して、加齢による睡眠への影響に加え多くの慢性疾患に罹患している可能性が高い。50歳以上を対象に慢性疾患と睡眠障害の関連について検証した先行研究では、慢性疾患がない場合と比較して慢性疾患が1つの場合は1.41倍、4つ以上の場合は7.62倍、睡眠障害と関連があることを報告しており¹⁹⁾、高齢者に限ったことではないが、慢性疾患を複数有する者は睡眠障害の有病率が高いことが考えられる。要介護高齢者は睡眠障害の危険因子を複数有する場合が多く、睡眠障害の有病率も高いことが予測される。

要介護高齢者は睡眠障害を有する者が多いことが考えられるが、要介護高齢者であっても、睡眠障害の発生予防のみならず、睡眠障害を軽減することができる可能性がある。身体能力が低下している高齢者を対象に、身体活動介入を実施した先行研究では、睡眠の質が低下することを防ぐ可能性を示唆している²⁰⁾。不眠症を有する者を対象に、活動内容は限定せず、日常生活上で必要な身体活動量のみを指示し実行した者は、不眠症重症度の改善が認められた報告がある²¹⁾。睡眠障害を有する以前に予防することは重要ではあるが、要介護高齢者のように、既に睡眠障害を有している可能性が高い者に対しても、睡眠障害の予防と軽減のために対策を講じる必要がある。

(5) 睡眠と座位行動について

睡眠障害の治療方法として、薬物療法と非薬物療法に大別され、我が国では薬物の使用量が多く、副作用による障害が懸念されているため、非薬物療法の選択が重要である。日常生活での座位行動に着目して、睡眠障害との関連も検証されている。1日の座位行動時間が8時間を超える者は、6時間以下の短時間睡眠や10時間以上の長時間睡眠と関連すること²²⁾、座位行動と睡眠障害に関するメタアナリシスでは、座位行動時間が長いことが不眠症と睡眠障害全般を有することとの関連を報告している²³⁾。6か国の18歳以上の者を対象とした大規模調査では、座位行動時間が長期化するほど、睡眠障害の有病率が高まり、年齢層が高いほど顕著に高まることを示している²⁴⁾。そのため、座位行動時間が長いことが、睡眠への悪影響を及ぼす可能性が考えられる。

要介護高齢者は座位行動時間が長時間である可能性が高く、睡眠障害に座位行動が悪影響を及ぼしていることが考えられる。成人の1日の生活で、座位行動時間が55～60%、低強度活動が35～40%、中強度以上の活動が5%であり、座位行動は低強度活動を大きく上回り日常生活の半数以上を占めている²⁵⁾。日常生活に介護が必要な高齢者を対象とした先行研究では、座位行動時間の割合は87%であることを報告している²⁶⁾。睡眠障害に限らず、健康上の問題を解決するために中強度以上の身体活動が求められるが、要介護高齢者は何らかの身体的制約がある者が多く含まれるため、特に中強度以上の活動に焦点を当てることは非現実的である可能性が高い²⁷⁾。要介護高齢者に対して身体活動よりも座位行動へ着目し、座位行動を減らすことで睡眠の質を改善する方策を講じることが実現可能であると考えられる。

(6) 睡眠の評価方法

これまでの睡眠調査を実施した先行研究は、要介護高齢者のみを対象として実施した研究は少なく、要因として睡眠調査方法の限界点があると考えられた。高齢者に対する睡眠評価方法について文献的検証を行った先行研究において、質問紙を用いた代表的な睡眠評価はピッツバーグ睡眠質問票(Pittsburgh Sleep Quality Index : PSQI)、OSA 睡眠調査票 MA 版、不眠症重症度(Insomnia Severity Index : ISI)、が挙げられており、睡眠評価のために用いられた機器は、睡眠ポリグラフ検査と装着型睡眠評価機器、非装着型睡眠評価機器が主に使用されている²⁸⁾。本研究の対象者は、要介護高齢者としたが、我が国の要介護高齢者には認知機能低下者が含まれており、従来の睡眠評価方法である質問紙を用いた評価方法では、簡便かつ短時間で評価が可能であるメリットがあるが、認知機能低下者では信憑性の乏しい検査となるデメリットがある。装着型の睡眠評価機器を用いた方法では、対象者の主観的観点を除いた客観的な睡眠評価結果が得られるメリットがあるが、機器の装着による煩わしさから睡眠を妨げる可能性が考えられることや、評価機器への理解が乏しい場合には睡眠評価の実施が困難となる可能性がある。そのため、今日まで要介護高齢者を対象とした睡眠に関する研究が少ないことが考えられる。本研究では、睡眠評価を認知機能低下者も含めた対象者に対応するため、非装着型睡眠評価機器であるシート型体振動計を選択した。

第Ⅱ章 研究目的

1. 研究目的

本研究の目的は、在宅要介護高齢者を対象に、睡眠に座位行動時間の割合が関連するかどうかを明らかにすることであった。

2. 研究の意義

本研究の意義は、在宅要介護高齢者の座位行動に着目し、睡眠との関連性を検証することである。今後、我が国を含めて世界的な高齢化率の上昇に伴い、要介護高齢者が増加していくことが推測されている。要介護高齢者は加齢による睡眠構造の変化に加えて、複数の慢性疾患が併存しているため、健常高齢者と比較して睡眠障害を有する可能性が高い⁶⁾。慢性的な睡眠障害は、心疾患や糖尿病²⁹⁾、認知症に伴うBPSD¹⁴⁾、抑うつ³⁰⁾との発症と関連があることや、転倒による障害のリスクを高める³¹⁾。在宅要介護高齢者の睡眠と座位行動時間が関連することは考えられるが、睡眠評価方法の制約により、在宅要介護高齢者を対象とした研究は少ない。また、在宅要介護高齢者には身体的な障害を呈している場合が多く、身体活動を促すための介入は困難であると考えられる。そこで座位行動に着目し、座位行動時間の割合が睡眠と関連を示すか否かを明らかにすることで、在宅要介護高齢者の良好な睡眠を促すための生活指導の一助とすることができる。

3. 研究の新規性

本研究の新規性は、在宅要介護高齢者を対象に睡眠と座位行動の関連性を検証することと、認知機能・精神機能低下者が含まれる在宅要介護高齢者に適した睡眠評価方法を適用し研究を実施することである。これまでの先行研究の多くは、質問紙を用いた睡眠評価方法や、装着型の評価機器が一般的に使用されてきた。質問紙での評価は認知機能や精神機能の低下が著しい場合は評価結果の信憑性は乏しい。装着型の評価機器は、睡眠の状況を対象者の主観を除いた客観的な睡眠の状況を評価できる反面、装着による煩わしさなどから睡眠を阻害する可能性がある。在宅要介護高齢者を対象とするには非装着型の睡眠評価機器を使用することが適していると考え、本研究を実施した。

4. 研究の倫理的配慮

本研究の倫理的事項及び研究内容については、聖隷クリストファー大学の倫理審査委員会に報告し、承認を得た(認証番号:19003)。研究対象者には紙面および口頭で、研究目的、研究方法、倫理的配慮事項、および安全性などについて事前に説明した。研究参加については本人の自由意思により判断され、同意を得られた方には同意書に署名をして頂き、研

究を開始した。研究に同意し研究を開始した後であっても、研究の中断はいつでも可能であり中断をしても一切の不利益や支障が無いこと、個人情報に遵守し、取得したデータは研究以外の目的では使用しないこと、発表に際しては必ず個人が特定されることのないように配慮することを伝えた。測定の実施にあたり、疲労や長時間の測定が測定結果に影響を及ぼすことを考慮し、測定の間には十分に休憩を入れて行い、測定時に何らかの問題が生じた場合には即座に中止し、緊急対応の必要があれば十分対応できる緊急連絡体制を整えて実施した。

第Ⅲ章 研究方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインは、横断研究であった。

2. 研究対象

研究対象者は、2019年5月から2019年12月までに、訪問看護ステーションの利用者もしくは通所リハビリテーションの利用者で、自宅内の歩行が自立しており、要支援・要介護認定を受けている65歳以上の在宅高齢者(以下：在宅要介護高齢者)とした。

除外基準

- ①研究の同意を得られなかった者
- ②調査期間中に研究の同意を撤回した者
- ③調査期間中に急性疾患の発症などにより調査の継続が困難となった者
- ④重度の聴覚障害・認知機能障害によりコミュニケーションが困難な者

対象者には研究の目的や方法、データ測定の実施における利益と不利益を口頭と書面を用いて説明した。説明の際に、研究の参加は対象者の自由意思であること、同意後であっても中止をすることが可能であり、中止をしても一切の不利益はないこと、個人情報の管理は厳重に行い、収集したデータは研究目的以外では使用しないこと、発表の際には個人を特定できないようにすることを説明した。本研究は聖隷クリストファー大学倫理委員会の承認(認証番号：19003)を得て実施した。

3. 研究の手順

(1) データ収集方法

研究協力の同意を得られた研究対象者に対して、睡眠評価に使用する機器(眠り SCAN)の説明とベッドマットレス下への設置、身体活動量計の使用方法を説明しお渡しした。調査期間中であっても普段通りの日常生活を送っていただくように要請した。同日、身体能力評価、認知機能評価、抑うつ度評価を実施した。睡眠評価と身体活動量計は1週間測定し、調査期間の終了後に機器を回収した(図1)。

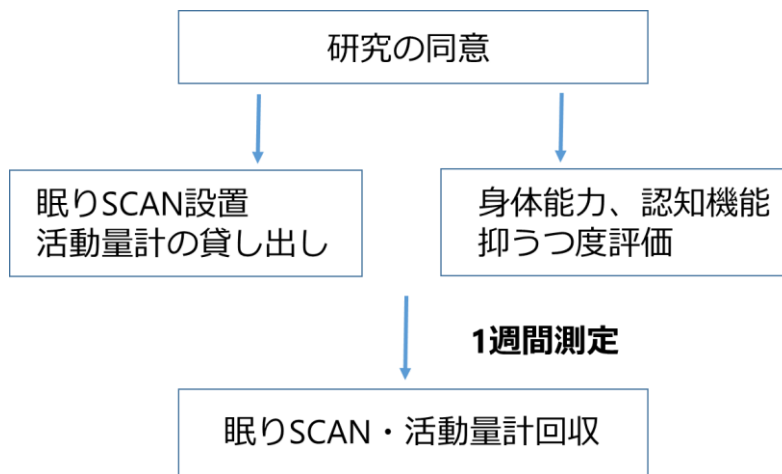


図 1：研究の手順

(2) データ収集項目

1) 基本属性

年齢，性別，身長，体重，Body mass index (BMI)，睡眠薬内服の有無，同居人数を診療録より情報収集した。

2) 睡眠評価

① 睡眠評価の測定方法

睡眠評価は，アクチグラフに準じた睡眠覚醒判定機能を有するシート型体振動計である，眠り SCAN (PARAMOUNT BED 社製) を使用した。マットレスや布団の下に設置するため装着による煩わしさがなく睡眠を阻害することなく測定することができる。AC 給電のため電池寿命を気にする必要なく測定が可能である (図 2)。本機器に使用されている nonwear actigraphy (NWA) 装置は高感度の圧力センサーを有し，マットレスへの振動から睡眠/覚醒と離床の判断が行える。NWA 装置は睡眠と覚醒を判別する信頼性は高い。睡眠ポリグラフ検査および腕時計型アクチグラフと同時計測した結果，睡眠ポリグラフ検査と 92%以上の一致率で睡眠と覚醒の判別ができ，睡眠ポリグラフ検査との一致率は腕時計型アクチグラフと同等であり，腕時計型アクチグラフとほぼ完全に一致する精度で睡眠と覚醒の判別ができることが検証されている³²⁾。測定項目は睡眠時間，入眠潜時，中途覚醒時間，睡眠効率とした。測定結果は図 3 のように図表で算出され同時に各測定項目が数値化されて出力される。

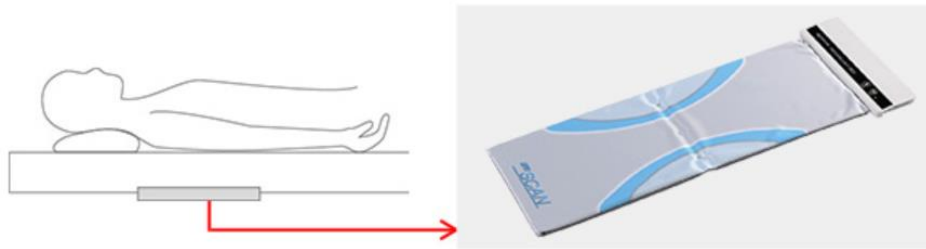


図 2：左図は眠り SCAN 設置位置. 右図は眠り SCAN 本体
対象者の胸部の下に位置するようにマットレスの下へ設置する

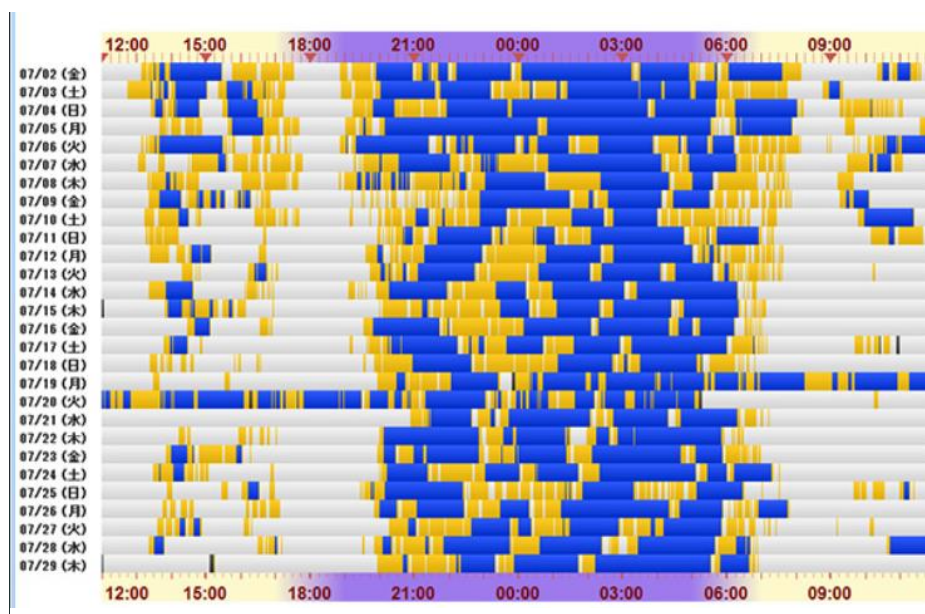


図 3：測定結果画面（例）
縦軸は日付，横軸は時刻
青色の帯は睡眠，黄色の帯は覚醒，白色の帯は離床を示す

3) 座位行動時間の割合，身体活動量，歩数

本研究では，身体活動量計を使用して座位行動の指標として座位行動時間の割合(%), 身体活動の指標として身体活動量(METs・時)と歩数(歩)を測定した. 下記にそれぞれの測定方法，解析方法を記載する.

①座位行動時間の割合，身体活動量，歩数の測定方法

座位行動時間の割合，身体活動量，歩数の測定には，3軸加速度計であるオムロン活動量計 Active style Pro HJA-750C(OMRON 社製)を用いた(図 4). 本活動量計は，OMRON 社独自の信号処理により身体の動きと姿勢の変化を捉え，歩行活動だけでなく，従来の

加速度計では捉えることができていなかった生活活動時の身体活動量についても精度よく計測できるという特長を有するものであり、先行研究では身体活動量を測定するための妥当性、信頼性が確認されている³³⁾。3軸加速度計である活動量計を用いて身体活動量を測定することにより、姿勢の変化を含めた日常生活での身体活動量を把握することが可能である。記録される値は、10秒毎の活動形態(生活活動もしくは歩行)をもとに活動強度である METs 値(小数点第1位)と、活動強度を継続した時間(活動時間)であった。解析は、活動強度および活動時間をパーソナルコンピュータへ取り込み実施した。活動量計は入浴や睡眠を除いて24時間装着するように依頼した。活動量計の装着部位は、対象者の下衣腰部または下衣腰部ベルトとした(図5)。認知機能低下などの原因により、対象者自身で活動量計の管理が困難と考えられる者には、同居家族者に活動量計の管理について協力を依頼した。



図4：身体活動量計

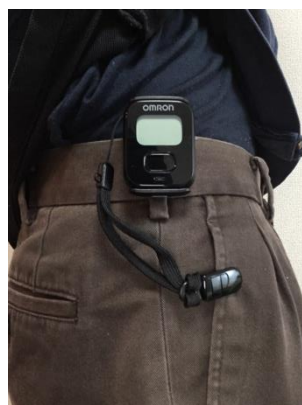


図5：身体活動量計装着例

②座位行動時間の割合と身体活動量の算出方法

身体活動量の算出方法は10秒毎に算出された METs 値と活動時間を算出し、活動時間(時)×METs 値を身体活動量(METs・時)として算出する。活動強度に関しては、座位行動が「座位および臥位におけるエネルギー消費量が 1.5METs 以下のすべての覚醒行動(Sedentary Behavior Research Network, 2012)」と定義されている。本研究では、1.5METs 以下のデータを座位行動、1.6METs 以上のデータを身体活動量として採用した。使用する身体活動量のデータは、評価開始日から連続1週間とし、それぞれ身体活動量の合計の平均値を調査期間中の身体活動量として算出した。身体活動量のデータは、活動量計の1日の装着時間60分以上が採用条件であり、60分未満の日のデータは使用せず、1週間のうち60分以上装着した日のデータの平均値を身体活動量として採用した。

③座位行動時間の割合の解析方法

身体活動量計では 10 秒ごとに活動強度が求められる。本研究では活動強度別に並び替えた上で、1.5METs 以下の座位行動時間を算出した。活動量計装着時間は 1 日毎に自動的に算出される。座位行動時間の割合を座位行動時間と活動量計装着時間を使用し下記の式で算出した。使用する身体活動量のデータは、評価開始日から連続 1 週間としたため、連続 1 週間のうち、装着時間が 600 分以上であった日を採用し、下記の式で、使用した身体活動量の値を求めた。

$$\text{座位行動時間の割合 (\%)} = (1.5\text{METs 以下の活動時間} \div \text{活動量計装着時間}) \times 100$$

④身体活動量の解析方法

座位行動時間の算出と同様に活動強度別に並び替えた上で、活動強度を 360 で除した後、10 秒ごとに身体活動量(METs・時)を求めた。本研究では 1.6METs 以上の活動強度を身体活動量として採用するため、1.6METs 以上の活動強度から求められた身体活動量の合計値を 1 日の身体活動量とした。

$$\text{身体活動量 (METs・時)} = (\text{採用した日の身体活動量の合計値} \div \text{採用日数})$$

⑤歩数の解析方法

歩数は身体活動量計で 1 日毎に自動的に算出された。活動量計装着時間が 600 分を満たした日を確認し、採用日の合計歩数を採用日数で除した歩数を算出した。

$$\text{歩数 (歩/日)} = (\text{採用した日の歩数の合計値} \div \text{採用日数})$$

4) 身体能力評価

Guralnik et al. (1994) らによって報告された下肢機能の評価指標である Short Physical Performance Battery (SPPB) を用いて実施した³⁴⁾。SPPB はバランステスト、4m 歩行テスト、5 回立ち座りテストの 3 項目から構成されている。

バランステストは、閉脚立位、セミタンデム立位、タンデム立位の保持時間を計測した。閉脚立位は、開眼にて閉脚立位時間を測定し、10 秒未満の場合は 0 点、10 秒間保持が可能であれば 1 点となる。閉脚立位時間が 10 秒間保持可能であった対象者は、次にセミタンデム立位を実施した。セミタンデム立位が 10 秒間保持可能であった場合はさらに 1 点が加算される。セミタンデム立位が 10 秒間保持可能の場合は、タンデム立位を実施した。タンデム立位は 10 秒間保持可能であれば 2 点加算、3 秒～9.99 秒であれば 1 点加算となる。指示は「杖や歩行器などの補助具は使用せずに実施してください。

手でバランスを取ることや、膝を曲げることを行っても構いません」とした。

4m 歩行テストは、杖や歩行器などを用いても測定が可能であり、通常の歩行速度で 4m 歩行時間の測定を 2 回行い、速いタイムを採択した。4.82 秒未満は 4 点、4.82 秒～6.20 秒は 3 点、6.21 秒～8.69 秒は 2 点、8.7 秒以上は 1 点、実施困難の場合は 0 点とした。指示は「快適な速さで真っ直ぐ歩行してください。ゴール地点では立ち止まらずそのまま歩いてください」とした。

5 回立ち座りテストは、背もたれ付きの座面から高さ 40cm の椅子に座り胸の前で腕を組み、最大努力下でなるべく速く連続 5 回立ち座りを繰り返し、要した時間を測定した。1 分以上の休息を取り 2 回測定し、速いタイムを採択した。11.20 秒未満は 4 点、11.20 秒～13.69 秒は 3 点、13.70 秒～16.69 秒は 2 点、16.7 秒以上は 1 点、60 秒以上もしくは実施困難の場合は 0 点とした。指示は「胸の前で腕を組み、5 回の立ち座り動作をなるべく早く行ってください」とした。

バランステスト、4m 歩行テストおよび 5 回立ち座りテストの順に測定を実施した。3 項目の測定値からそれぞれ 0～4 点で採点し、3 項目の合計を 0～12 点の得点を算出した。得点が高いほど身体能力が良好であることを意味する。SPPB の 3 つのテストの測定に対して高い信頼性 (ICC=0.88-0.92) を有していることが報告されている³⁵⁾。

5) 認知機能評価

認知機能評価には、Mini Mental State Examination (MMSE) を用いて実施した³⁶⁾。質問内容は時間 (5 点) と場所 (5 点) の見当識、3 つの言葉の即時想起 (3 点)、計算課題 (5 点)、3 つの言葉の遅延再生 (3 点)、物品呼称 (2 点)、文の復唱 (1 点)、口頭指示 (3 点)、書字指示 (1 点)、自発書字 (1 点)、図形模写 (1 点) から構成され、本研究では合計点を使用した。合計点は 0～30 点で 23 点以下は認知症の疑いがあり、得点が低下するほど認知機能の低下を示している。

6) 抑うつ度評価

抑うつ度評価は、高齢者用うつ尺度短縮版 (Geriatric Depression Scale-15 : GDS-15) を用いて実施した。原版の高齢者用うつ尺度 (Geriatric Depression Scale : GDS) は 30 項目から成り立っているが³⁷⁾、短縮版が開発されており、15 項目からできている GDS-15 があり、妥当性、信頼性に関して一定の評価が得られている³⁸⁾。各項目を「はい」「いいえ」の 2 択で回答し 0 点もしくは 1 点で評価される。合計点数が高いほど抑うつ傾向が高いとされている。点数の範囲は 0 点から 15 点であり 6 点以上は「抑うつ傾向あり」と診断される。

4. 統計学的解析

各測定項目の正規性の有無を確認するために、Shapiro-Wilk 検定を実施した。重回帰分析の多重共線性を確認するための目的で Spearman の順位相関分析を用いて、座位行動時間、GDS-15、BMI、SPPB の相関係数を算出した。多重共線性の有無を判断する基準を、相関係数 $r \geq 0.9$ とした。各睡眠指標と座位行動時間の割合の関連性を検証するために、従属変数に各睡眠指標、独立変数に座位行動時間の割合、共変量として GDS-15、BMI、SPPB を投入し重回帰分析を実施した。共変量の変数を選択した理由は、座位行動と睡眠に抑うつ症状³⁹⁾と肥満であること⁴⁰⁾が強く関連し交絡因子となりうる変数であると判断したためであった。統計ソフトは IBM SPSS Statistics Version22 を使用した。有意水準を 5%とした。

第IV章 研究結果

1. 対象者の基本属性

対象者は2019年5月から2019年12月までに、訪問看護ステーションと通所リハビリテーション施設を利用し、自宅内の歩行が自立している、要介護高齢者44名であった。対象者のうち、研究の同意が得られなかった者8名、データの不備があった者9名、測定期間中に体調不良などのため研究中止となった者3名を除外し、解析対象者は24名であった(図6)。

研究対象者の基本特性を表1に示した。年齢は中央値78歳であり、男性9名、女性15名であった。要介護度は要支援1~2:10名、要介護1:7名、要介護2:6名、要介護3:1名であり、多くが要支援者と軽度要介護者であった。睡眠薬を内服していた者は3名のみであった。GDS-15は中央値5点(満点15点)であり、6点以上の抑うつ傾向が有りとされる者は13名(54.2%)であった。MMSEは中央値27点(満点30点)、SPPBは中央値8点(満点12点)であった。各睡眠指標については、睡眠時間は中央値441.1分、入眠潜時は中央値16.4分、中途覚醒時間は中央値76.4分、睡眠効率率は中央値80.7%であった。身体活動量は中央値7.9METs・時、座位行動時間は中央値70.5%、歩数は中央値1033.8歩であった。

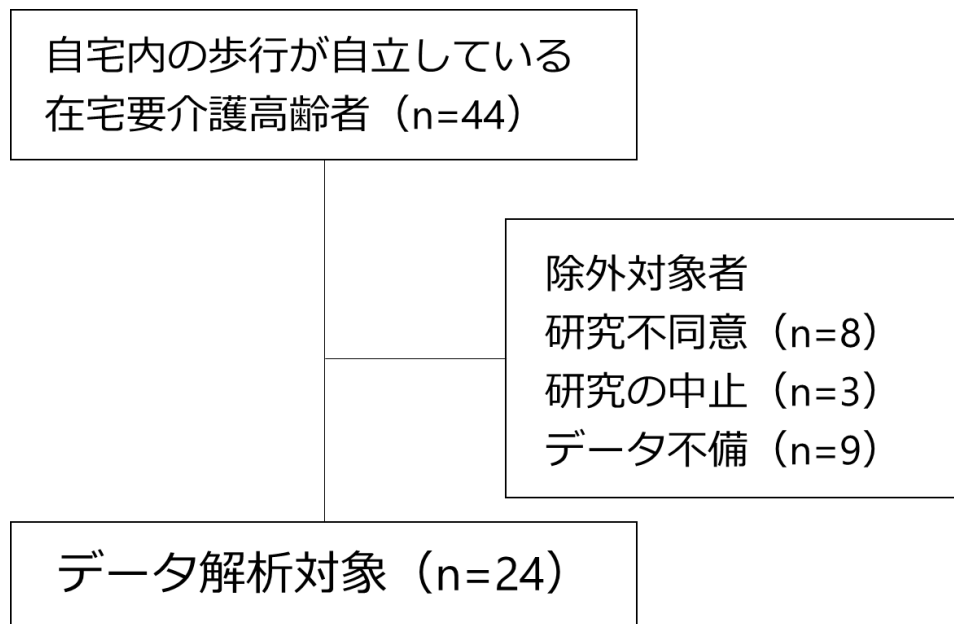


図6: 研究のフローチャート

表 1 : 対象者の基本属性

項目	単位	測定値 (n=24)
年齢	歳	78 (74 - 85.5)
性別	名 (%)	男 : 9 (37.5) 女 : 15 (62.5)
Body Mass Index	kg/m ²	22.0 (19.8 - 24.3)
要介護度	名	要支援 1~2 : 10 要介護 1 : 7 要介護 2 : 6 要介護 3 : 1
同居者	名 (%)	有 : 21 (87.5) 無 : 3 (12.5)
睡眠薬内服	名 (%)	有 : 3 (12.5) 無 : 21 (87.5)
Geriatric Depression Scale-15	点	5 (3 - 8.5)
抑うつ傾向	名 (%)	有 : 13 (54.2) 無 : 11 (45.8)
Mini mental state Examination	点	27 (24.8 - 29.3)
Short Physical Performance Battery	点	8 (6 - 9)
Short Physical Performance Battery	名 (%)	21 (87.5)
10 点以下		
睡眠時間	分	441.1 (363.3-498.8)
入眠潜時	分	16.4 (13.9-21.4)
中途覚醒時間	分	76.4 (53.3-128.4)
睡眠効率	%	80.7 (73.5-86.4)
座位行動時間の割合	%	70.5 (61.4 - 75.5)
身体活動量	METs・時	7.9 (6.0 - 11.1)
歩数	歩	1033.8 (450.0 - 1581.3)

中央値(四分位範囲)

2. 各変数の相関解析の結果

座位行動時間の割合, GDS-15, BMI, SPPB の相関解析の結果を表 2 に示す. 有意な相関関係を示す結果は無く ($p \geq 0.05$), 多重共線性を示す相関係数 $r \geq 0.9$ は無かった.

表 2 : 相関解析の結果

	座位行動時間の割合	Body Mass Index	Geriatric Depression Scale-15	Short Physical Performance Battery
座位行動時間の割合		-0.358	0.174	-0.071
Body Mass Index			-0.161	-0.118
Geriatric Depression Scale-15				-0.174

Spearman の順位相関分析 * $p < 0.05$

3. 各睡眠指標と座位行動時間の関連性

重回帰分析の結果, 中途覚醒時間を従属変数とした場合, 座位行動時間の割合と有意に関連した ($\beta = 0.517$, $p < 0.05$, 自由度調整済み R^2 値は 0.106) (表 3). 睡眠時間, 入眠潜時, 睡眠効率を従属変数とした場合は, 有意に関連する変数は無かった ($p \geq 0.05$) (表 4, 表 5, 表 6) .

表 3 : 中途覚醒時間の重回帰分析の結果

	標準化係数 (β)	p 値	95%信頼区間	VIF
座位行動時間の割合	0.517	0.034*	0.244-5.475	1.180
Body Mass Index	0.145	0.526	-4.577-8.627	1.182
Geriatric Depression Scale-15	-0.231	0.289	-11.161-3.537	1.051
Short Physical Performance Battery	-0.179	0.410	-14.183-6.070	1.052

重回帰分析(強制投入法) : 自由度調整済み R^2 値 = 0.106 * $p < 0.05$

表 4：睡眠時間の重回帰分析の結果

	標準化係数 (β)	p 値	95%信頼区間	VIF
座位行動時間の割合	-0.084	0.692	-5.109-3.470	1.180
Body Mass Index	-0.211	0.328	-15.995-5.657	1.182
Geriatric	0.099	0.621	-9.178-14.927	1.051
Depression Scale-15				
Short Physical	0.542	0.014*	4.971-38.185	1.052
Performance Battery				

重回帰分析(強制投入法)：自由度調整済み R^2 値=0.219 * p <0.05

表 5：入眠潜時の重回帰分析の結果

	標準化係数 (β)	p 値	95%信頼区間	VIF
座位行動時間の割合	-0.071	0.755	-0.444-0.328	1.180
Body Mass Index	0.359	0.126	-0.231-1.716	1.182
Geriatric	0.224	0.302	-0.537-1.631	1.051
Depression Scale-15				
Short Physical	-0.229	0.291	-2.266-0.722	1.052
Performance Battery				

重回帰分析(強制投入法)：自由度調整済み R^2 値=0.117

表 6：睡眠効率の重回帰分析の結果

	標準化係数 (β)	p 値	95%信頼区間	VIF
座位行動時間の割合	-0.355	0.111	-0.978-0.111	1.180
Body Mass Index	-0.251	0.251	-2.149-0.601	1.182
Geriatric	0.171	0.403	-0.907-2.153	1.051
Depression Scale-15				
Short Physical	0.452	0.037*	0.156-4.373	1.052
Performance Battery				

重回帰分析(強制投入法)：自由度調整済み R^2 値=0.205 * p <0.05

第V章 考察

在宅要介護高齢者は、睡眠障害の有病率が高まることが考えられるため、睡眠を改善するための非薬物療法の一手段として座位行動に着目することは重要である。

本研究では、在宅要介護高齢者を対象として夜間の睡眠に日常生活での座位行動が関連するか否かを横断研究で検討した。その結果、中途覚醒時間が長いことが、座位行動時間の割合が高いこととの関連性を示した。以下に、本研究で認めた結果について考察を述べる。

1. 対象者の基本属性

本研究の対象者は、睡眠と座位行動や身体活動との関連性を検証した先行研究よりも、やや高齢であり、身体能力は低く、活動性が低い者であると考えられた。高齢者を対象に睡眠と座位行動や身体活動の関連性を検証した先行研究は 60 歳代後半～70 歳代後半を対象としていた^{20, 41, 42)}。本研究の対象者の年齢は中央値 78 歳であり、先行研究よりもやや高齢の年齢層であった。

本研究の SPPB の結果より、身体能力は健常高齢者より低下している対象者であることが考えられた。健常高齢者の SPPB は平均 10～11 点であり⁴³⁾、我が国の健常高齢者を対象とした先行研究では 78.7%が 12 点であることが報告されている⁴⁴⁾。地域在住高齢者を対象に SPPB の点数により日常生活動作（入浴、更衣、食事、トイレの使用のいずれか一つ）に介助が必要である割合を示した先行研究では、10～12 点では 0.3%、7～9 点では 5.1%、0～6 点では 34.4%であり、点数が低値であるほど日常生活動作に介助が必要な状態であることを示している⁴⁵⁾。また、SPPB が 10 点未満で身体能力の低下と定義している先行研究が散見される^{20, 46)}。本研究の対象者の SPPB は中央値 8 (6 - 9) 点、SPPB10 点以下は 21 人 (87.5%) であるため、健常高齢者よりも身体能力の低下があり、日常生活動作になんらかの介助が必要な対象であることを表す結果と考えられた。

歩数については、健常高齢者よりも非常に低く、身体活動が困難な対象者であることが考えられた。健常高齢者を対象とした先行研究では、平均歩数は約 7300 歩であることを報告している⁴⁷⁾。平均年齢 80 歳で、下肢機能が良好とされる対象者の歩数は約 3000 歩だが、下肢機能が不良であると約 1700 歩であり⁴⁸⁾、外出範囲と歩数の関連を検証した先行研究では、屋内のみの生活では 1000 歩にも満たない報告がある⁴⁹⁾。本研究の対象者は歩数の中央値が 1033.8 (450.0 - 1581.3) 歩であるため健常高齢者よりも歩数は少ない結果であり、屋内生活が主である対象者である可能性が考えられた。

2. 中途覚醒時間と座位行動時間との関連性

本研究では、睡眠と座位行動時間の割合の関連性を検証した結果、座位行動時間の割合が高いことで、中途覚醒時間が長くなることが明らかとなった。6 か国の 18 歳以上の地域住

民を対象とした先行研究においても、長時間の座位行動が、中途覚醒を含めた睡眠障害を有する可能性が高いことを報告しており²⁴⁾、対象者は異なるが、本研究の結果は先行研究を一部支持した。本研究にてメカニズムは明らかにできないが、座位行動時間と中途覚醒時間が関連した背景に、考えられるメカニズムは2つある。一つ目は、日中の過度な睡眠である。睡眠覚醒調節機構により、覚醒時間が継続するほど、脳内の睡眠促進物質が蓄積し眠気を促すため⁵⁰⁾、日中に過度な睡眠を取る場合に、夜間の入眠と入眠後の深睡眠が阻害され、中途覚醒時間が長期化する可能性がある。二つ目に、座位行動時間の長期化で、夜間頻尿が促されるため中途覚醒が発生することである。座位行動と夜間排尿の関連を調査した先行研究では、座位行動時間の長期化で、夜間排尿の回数が増加することを報告している⁵¹⁾。しかし、夜間排尿頻度が多くなるほど、中途覚醒時間は長期化し、翌日の座位行動時間を増加させることも報告されている^{52,53)}ため、中途覚醒時間の長期化が、座位行動時間の割合を高める可能性も考えられ、因果関係を明確にすることは今後の課題である。

3. 本研究の限界点

本研究の限界点は3点挙げられる。

第1に、本研究のデザインは横断研究であったため、睡眠と座位行動時間の割合について因果関係を明らかにすることはできなかった。睡眠と身体活動の間には相互関係が成り立つとする報告⁵⁴⁾があるため、縦断研究にて経時的な調査が必要である。

第2に、座位行動時間中の活動が不明であったことである。座位行動には、スクリーンタイム(テレビ視聴、コンピューターの使用など)、昼寝、食事、読書、座位姿勢での運動、など様々な活動が含まれることが考えられ⁵⁵⁾、座位行動中の活動内容により、夜間の睡眠に影響を及ぼす可能性があり、座位行動時間中の活動内容を調査する必要がある。

第3に、選択バイアスが生じた可能性がある。本研究の対象者は44名であったが、解析対象者は24名であった。除外対象者は研究の不同意者が10名、データの不備があった者が9名、研究期間中の体調不良者が1名であった。研究の不同意であった理由は、活動量計の管理や使用方法についての説明は十分に実施したが、活動量計を1週間身に付けることに対する不快感への危惧や、機器管理への拒否であった。データの不備については、日常生活を観察していないため正確な判断はできないが、1日当たりの歩数が2桁のみなど明らかに正確な測定できていないデータは除外した。データの不備があった対象者は非常に低い歩行速度の者に多い傾向があったが、妥当性のある測定のための歩行速度を明確に言及することはできない。本研究は、歩行速度が非常に低下した者が除外された可能性が高い。本研究で活用した活動量計が、計測可能な対象者の歩行速度を明らかにし、適応を明確にする必要がある。

第VI章 結論

本研究の結果と考察より得られた知見から、本研究で得られた成果と理学療法への応用について記載する。

1. 本研究で得られた成果

本研究では、在宅要介護高齢者を対象として夜間の睡眠と日常生活での座位行動が関連するか否かを横断研究で検討した。その結果、睡眠指標の一つである中途覚醒時間が、座位行動時間の割合と関連性を示した。

2. 在宅医療への応用

在宅要介護高齢者は、加齢による睡眠構造の変化に加えて、複数の慢性疾患を呈するため、睡眠障害を有しやすいことが考えられる。睡眠障害が生じる要因は多岐にわたり、年齢や性別などの個人因子や、慢性疾患、難治性の障害など、改善が困難あるいは不可能な要因が多数存在する。本研究より、在宅要介護高齢者の中途覚醒時間が長いことが、日常生活での座位行動時間の割合が高いことと関連を示した。座位行動時間は睡眠障害の要因の中で、改善されやすい要因の一つと考えられるため、臨床上の睡眠障害を呈した者に対して、重要な着眼点となると考えられる。

引用文献

- 1) 総務省統計局(2019). 人口推計—2019年(令和元年)11月報一. 検索日 2019年12月17日, <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/201911.pdf>
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所(2017). 日本の将来推計人口—平成28(2016)～77(2065)年—附: 参考推計 平成28年(2066)～127(2115)年 平成29年推計, Population Research Series, 336, 1-384.
- 3) 内閣府. 令和元年版高齢社会白書(全体版), 第1章 第1節高齢化の状況 2. 高齢化の国際的動向. 検索日 2019年9月1日, https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/zenbun/pdf/1s1s_02.pdf
- 4) 厚生労働省(2001). 平成12年度介護保険事業状況報告(年報), 第14表 要介護(要支援)認定者数. 検索日 2019年12月17日, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/jokyo00/hyo5.html>
- 5) 厚生労働省(2019). 介護保険事業状況報告(暫定) 令和元年10月. 検索日 2019年12月21日, <https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/m19/dl/1910a.pdf>
- 6) Kim, K., Uchiyama, M., Okawa, M., Liu, X., & Ogihara, R. (2000). An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep*, 23(1), 41-47.
- 7) Buysse, D. J. (2013). Insomnia. *JAMA*, 309(7), 706-716.
- 8) Wang, Y. M., Chen, H. G., Song, M., Xu, S. J., Yu, L. L., Wang, L., ..., Lu, L. (2016). Prevalence of insomnia and its risk factors in older individuals: a community-based study in four cities of Hebei Province, China. *Sleep Med*, 19, 116-122.
- 9) Dao-Tran, T. H., & Seib, C. (2018). Prevalence and correlates of sleep disturbance among older women in Vietnam. *J Clin Nurs*, 27(17-18), 3307-3313.
- 10) Crowley, K. (2011). Sleep and sleep disorders in older adults. *Neuropsychol Rev*, 21(1), 41-53.
- 11) Hafner, M., Stepanek, M., Taylor, J., Troxel W. M., & Stolk, C. (2016). Why Sleep Matters—Quantifying the Economic Costs of Insufficient Sleep A cross-country comparative analysis. *RAND EUROPE*, 1-81.
- 12) Hillman, D., Mitchell, S., Streatfeild, J., Burns, C., Bruck, D., & Pezzullo, L. (2018). The economic cost of inadequate sleep. *Sleep*, 41(8), 1-13.
- 13) 厚生労働省(2016). 平成28年国民生活基礎調査. 検索日 2020年1月26日, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html>.
- 14) Shin, H. Y., Han, H. J., Shin, D. J., Park, H. M., Lee, Y. B., & Park, K. H. (2014).

- Sleep problems associated with behavioral and psychological symptoms as well as cognitive functions in Alzheimer's disease. *J Clin Neurol*, 10(3), 203-209.
- 15) Ma, T., Shi, G., Zhu, Y., Wang, Y., Chu, X., Jiang, X., ... Wang, X. (2017). Sleep disturbances and risk of falls in an old Chinese population—Rugao Longevity and Ageing Study. *Arch Gerontol Geriatr*, 73, 8-14.
- 16) 宮崎 総一郎・北村 拓郎(2016). 加齢と睡眠障害. *Monthly Book medical rehabilitation*, 203, 45-52.
- 17) Moraes, W., Piovezan, R., Poyares, D., Bittencourt, L. R., Santos-Silva, R., & Tufik, S. (2014). Effects of aging on sleep structure throughout adulthood: a population-based study. *Sleep Med*, 15(4), 401-409.
- 18) Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, 27(7), 1255-1273.
- 19) Koyanagi, A., Garin, N., Olaya, B., Ayuso-Mateos, J. L., Chatterji, S., Leonardi, M., ... Haro, J. M. (2014). Chronic conditions and sleep problems among adults aged 50 years or over in nine countries: a multi-country study. *PLoS One*, 9(12), e114742.
- 20) Vaz Fragoso, C. A., Miller, M. E., King, A. C., Kritchevsky, S. B., Liu, C. K., Myers, V. H., ... Gill, T. M. (2015). Effect of Structured Physical Activity on Sleep-Wake Behaviors in Sedentary Elderly Adults with Mobility Limitations. *J Am Geriatr Soc*, 63(7), 1381-1390.
- 21) Hartescu, I., Morgan, K., & Stevinson, C. D. (2015). Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. *J sleep Res*, 24(5), 526-534.
- 22) Pengpid, S., & Peltzer, K. (2019). Sedentary Behaviour and 12 Sleep Problem Indicators among Middle-Aged and Elderly Adults in South Africa. *Int J Environ Res Public Health*, 16(8), E1422.
- 23) Yang, Y., Shin, J. C., Li, D., & An, R. (2017). Sedentary Behavior and Sleep Problems: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Behav Med*, 24(4), 481-492.
- 24) Vancampfort, D., Stubbs, B., Firth, J., Hagemann, N., Myin-Germeys, I., Rintala, A., ... Koyanagi, A. (2018). Sedentary behaviour and sleep problems among 42, 489 community-dwelling adults in six low- and middle-income countries. *J Sleep Res*, 27(6), e12714.

- 25) Dunstan, D. W., Howard, B., Healy, G. N., & Owen, N. (2012). Too much sitting—a health hazard. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 97(3), 368–376.
- 26) Leung, P. M., Ejupi, A., van Schooten, K. S., Aziz, O., Feldman, F., Mackey, D. C., …Robinovitch, S. N. (2017). Association between Sedentary Behaviour and Physical, Cognitive, and Psychosocial Status among Older Adults in Assisted Living. *Biomed Res Int*, 2017, 9160504.
- 27) Tse, A. C., Wong, T. W., & Lee, P. H. (2015). Effect of Low-intensity Exercise on Physical and Cognitive Health in Older Adults: a Systematic Review. *Sports Med Open.*, 1(1), 37.
- 28) 佐々木 千佳 (2017). 高齢者の睡眠評価に関する文献的考察. 埼玉医科大学看護学科紀要, 111–118.
- 29) Michael, A., Nicholas, J., Victoria, M., & Philip, R. (2012). Sleep disturbance is associated with cardiovascular and metabolic disorders. *J Sleep Res*, 21(4), 427–433.
- 30) Yu, J., Rawtaer, I., Fam, J., Jiang, M. J., Feng, L., Kua, E. H., …Mahendran, R. (2016). Sleep correlates of depression and anxiety in an elderly Asian population. *Psychogeriatrics*, 16(3), 191–195.
- 31) Stone, K. L., Blackwell, T. L., Ancoli-Israel, S., Cauley, J. A., Redline, S., Marshall, L. M., …Ensrud K. E. (2014). Sleep Disturbances and Increased Risk of Falls in Older Community-Dwelling Men: The Outcomes of Sleep Disorders in Older Men (MrOS Sleep) Study, *J Am Geriatr Soc*, 62(2), 299–305.
- 32) Kogure, T., Shirakawa, S., Shimokawa, M., & Hosokawa, Y. (2011). Automatic sleep/wake scoring from body motion in bed: validation of a newly developed sensor placed under a mattress. *J Physiol Anthropol*, 30(3), 103–109.
- 33) Ohkawara, K., Oshima, Y., Hikiyama, Y., Ishikawa-Takata, K., Tabata, I., & Tanaka, S. (2011). Real-time estimation of daily physical activity intensity by a triaxial accelerometer and a gravity-removal classification algorithm. *Br J Nutr*, 105(11), 1681–1691.
- 34) Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., …Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, 49(2), 85–94.
- 35) Ostir, G. V., Volpato, S., Fried, L. P., Chaves, P., & Guralnik, J. M. (2002).

- Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function: results from the Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol*, 55(9), 916-921.
- 36)Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental State". A practical method for grading the cognitive state for the clinician., *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- 37)Brink, T. L., Yesavage, J. A., Owen, L., Heersema, P. H., Adey, M., Rose, T. L. (1982). Screening tests for Geriatric Depression. *Clin Geron*, 1(1), 37-43.
- 38)Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale(GDS). Recent Evidence and Development of a Shorter Version. *Clin Geron*. 5(1/2), 165-173.
- 39)Fang, H., Tu, S., Sheng, J., & Shao, A. (2019). Depression in sleep disturbance: A review on a bidirectional relationship, mechanisms and treatment. *J Cell Mol Med*, 23(4), 2324-2332.
- 40)Liu, J., Hay, J., & Faught, B. E. (2013). The Association of Sleep Disorder, Obesity Status, and Diabetes Mellitus among US Adults-The NHANES 2009-2010 Survey Results. *Int J Endocrinol*, 2013, 234129.
- 41)Lorenz, R. A. , Budhathoki, C. B. , Kalra, G. K. , & Richards, K. C. (2014). The relationship between sleep and physical function in community-dwelling adults: a pilot study. *Fam Community Health*, 37(4), 298-306.
- 42)Lambiase, M. J., Gabriel, K. P., Kuller, L. H., & Matthews, K. A. (2013). Temporal relationships between physical activity and sleep in older women. *Med Sci Sports Exerc*, 45(12), 2362-2368.
- 43)Jang, I. Y., Kim, H. R., Lee, E., Jung, H. W., Park, H., Cheon, S. H., ... Park, Y. R. (2018). Impact of a Wearable Device-Based Walking Programs in Rural Older Adults on Physical Activity and Health Outcomes: Cohort Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 6(11), e11335.
- 44)牧迫 飛雄馬・島田 裕之・土井 剛彦・提本 広大・堀田 亮・中窪 翔…鈴木 隆雄(2017). 地域在住日本人高齢者に適した Short Physical Performance Battery の算出方法の修正. *理学療法学*, 44(3), 197-206.
- 45)Veronese, N., Bolzetta, F., Toffanello, E. D., Zambon, S., De Rui, M., Perissinotto, E., ...Manzato, E. (2014). Association between Short Physical Performance Battery and falls in older people: the Progetto Veneto Anziani Study. *Rejuvenation Res*, 17(3), 276-284.
- 46)Jin, Y., Tanaka, T., Ma, Y., Bandinelli, S., Ferrucci, L., & Talegawkar, S. A. (2017). Cardiovascular Health Is Associated With Physical Function Among Older Community Dwelling Men and Women. *J Gerontol A Biol Sci Med*

- Sci, 72(12), 1710–1716.
- 47) Harris, T., Kerry, S. M., Victor, C. R., Ekelund, U., Woodcock, A., Iliffe, S., ...Cook, D. G. (2015). A primary care nurse-delivered walking intervention in older adults: PACE (pedometer accelerometer consultation evaluation)-Lift cluster randomised controlled trial. *PLoS Med*, 12(2), e1001783.
- 48) Portegijs, E., Keskinen, K. E., Tsai, L. T., Rantanen, T., & Rantakokko, M. (2017). Physical Limitations, Walkability, Perceived Environmental Facilitators and Physical Activity of Older Adults in Finland. *Int J Environ Res Public Health*, 14(3), E333.
- 49) Portegijs, E., Tsai, L. T., Rantanen, T., & Rantakokko, M. (2015). Moving through Life-Space Areas and Objectively Measured Physical Activity of Older People. *PLoS One*, 10(8), e0135308.
- 50) Borbély, A. A., Daan, S., Wirz-Justice, A., & Deboer, T. (2016). The two-process model of sleep regulation: a reappraisal. *J Sleep Res*, 25(2), 131–143.
- 51) Chu, C. M., Khanijow, K. D., Schmitz, K. H., Newman, D. K., Arya, L. A., & Harvie, H. S. (2019). Physical Activity Patterns and Sedentary Behavior in Older Women With Urinary Incontinence: an Accelerometer-based Study. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*, 25(4), 318–322.
- 52) Morris, J. L., Sereika, S. M., Houze, M., & Chasens, E. R. (2016). Effect of nocturia on next-day sedentary activity in adults with type 2 diabetes. *Appl Nurs Res*, 32, 44–46.
- 53) Obayashi, K., Saeki, K., & Kurumatani, N. (2015). Quantitative association between nocturnal voiding frequency and objective sleep quality in the general elderly population: the HEIJO-KYO cohort. *Sleep Med*, 16(5), 577–582.
- 54) Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F., & Léger, D., (2015). Sleep and exercise: a reciprocal issue?. *Sleep Med Rev*, 20, 59–72.
- 55) O'Neill, C., & Dogra, S. (2016). Different Types of Sedentary Activities and Their Association With Perceived Health and Wellness Among Middle-Aged and Older Adults: A Cross-Sectional Analysis. *Am J Health Promot*, 30(5), 314–322.

謝辞・感想

【謝辞】

本研究は、公益財団法人 在宅医療助成 勇美記念財団の研究助成によって実施された。貴財団の研究助成により、研究に必要な物品等を揃え、研究協力者を募ることができた。感謝申し上げます。

【感想】

在宅要介護高齢者を対象に本研究を実施したが、対象者募集にあたり困難を極めた。在宅生活をしている高齢者を対象としたため、研究実施にあたり研究対象者のみならず、同居家族の協力が不可欠であった。当初の予定では、研究対象者の募集を申請者の所属する訪問看護ステーションの利用者のみとする予定だった。しかし、想定よりも研究対象者が集まらず、外部の通所リハビリテーション利用者にも協力を仰ぎ研究対象者の募集を実施した。病院へ入院している患者であれば、スタッフは常に院内にいるため研究測定に対する管理は行いやすいが、在宅では管理が行いづらいため、研究対象者とその同居家族に依存した管理を依頼することとなった。より正確なデータを測定するために測定条件が増えると対象者が募集しづらくなるがあった。

睡眠は生命を営む上で必要不可欠な生命活動であり、今後も睡眠を主なテーマとした研究は重要となると考える。私は訪問看護ステーションに所属する理学療法士であるため、日々在宅現場で利用者の ADL, QOL 向上に向けた運動処方や生活指導を行っている。そこで、睡眠の悩みを訴える利用者が多く、理学療法士として日々の生活を一工夫することで睡眠の悩みを少しでも解消できないかと思い本研究の着想となった。睡眠が慢性疾患の発症リスクや仕事のパフォーマンス、身体的・精神的影響など様々な因子に関わることが研究されている中、本研究では睡眠が座位行動と関連する可能性を提言することができた。良質な睡眠を取れる者が増えれば、様々な健康的恩恵などを得ることができ、ひいては医療費の削減など社会的な利益を生むことができる。睡眠を改善するための方策を提言する研究は、今後も発展していくと考える。