

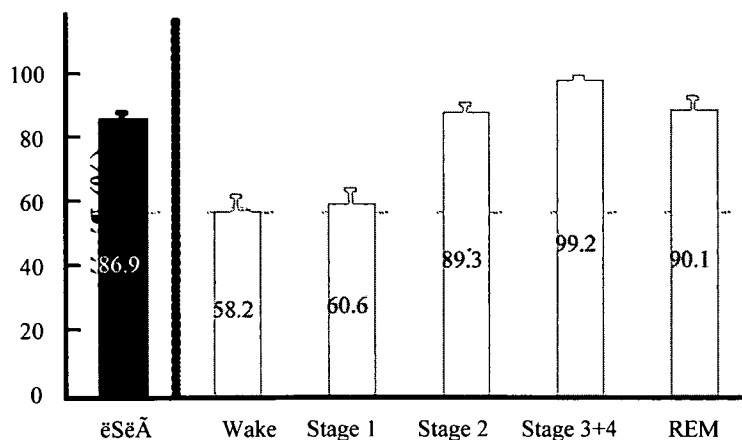
参考資料 ライフコーダーの活動量データを用いた睡眠/覚醒判定アルゴリズム

【目的】アクチグラフ(小型活動量記録装置)と固有の解析アルゴリズムを用いた睡眠/覚醒判定は睡眠研究で多く用いられており、健常被験者での PSG との一致率は 91.2-96.3%と報告されている。本研究ではライフコーダーEX(LC;株式会社スズケン)を睡眠/覚醒判定に用いることができるか検討した。

【対象と方法】健常成人 31 名(男性 21 名、女性 11 名、平均年齢 31.7 ± 10.4 歳、平均睡眠効率 $93.5 \pm 1.3\%$)を対象として、PSGとLCの夜間同時記録を行った。LCは腰部部に装着することで身体活動強度を縦方向 1 軸で 4 秒ごとに判定し、各 2 分間における最頻強度を 10 段階で継時記録できる。被験者の PSG データを視察判定後、2 分ごとに睡眠/覚醒(S/W)のどちらかに判定した。2 分中に 1 分以上覚醒と視察判定されたエポックが含まれていた場合は W、それ以外は S とした。その後、PSG による S/W 判定との合致率が最大になるように判別分析を用いて LC の判定アルゴリズムを求めた。被験者ごとに作成したアルゴリズムで S/W 判定を行った LC と PSG の合致率を検討した。さらに判定合致率を PSG の睡眠段階ごとに比較検討した。

【結果】評価エポックの 4 分前、2 分前、評価エポック、2 分後、4 分後の活動強度データをそれぞれ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 とし、 $Z = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5$ で与えられる合成変量 Z を判別基準とした。PSG による S/W 判定結果との合致率が最大になるように係数 $a_1 \sim a_5$ を判別分析を用いて計算し、 $Z = 0.635x_1 + 0.427x_2 + 0.701x_3 + 0.805x_4 + 0.718x_5$ の式で表される S/W 判定アルゴリズムを決定した。 $Z \geq 1$ の場合を W、 $S < 1$ の場合を S と判定した。被験者ごとに作成したアルゴリズムで S/W 判定を行った LC と PSG のエポック全体の合致率は 86.9%であった。Stage 2、3+4、REM での合致率は約 90%であった。Stage Wake、1 での合致率は約 60%であった。

【考察】健常成人 31 名を対象として LC と PSG の同時測定を行い、LC データから睡眠/覚醒を判定するアルゴリズムを作成した結果、LC と PSG の間において $86.9 \pm 8.9\%$ の高い合致率で睡眠・覚醒を予測できることを確認し、これまで信頼性が高いとされている他の活動量記録計とほぼ同程度の信頼性が得られることが示された。



生活時間に関する調査項目

病院 ID 病棟 ID 患者 ID 調査者 ID

調査日 年 月 日

タイムスタディ当日の睡眠と目覚めを評価して、以下の項目について記載して下さい。

Q1～Q6は日勤帯のなるべく早い時間に評価してください。Q7は午後2時前後に評価してください。

身体重症や認知症等のために回答できなかった項目については「回答不能」に○をつけてください。

Q1 就床時刻および覚醒時刻(調査員が評価)

- | |
|--------------------|
| 1. 就床時刻 午後()時()分 |
| 2. 覚醒時刻 午前()時()分 |

Q2 就床時刻から実際に眠りに入るまで(寝つき)にかかった時間はどれくらいでしたか。

該当する項目に○をしてください。(患者の主観評価)

- | | | | | |
|---------|---------------|---------------|---------|--------|
| 1.15分未満 | 2.15分以上～30分未満 | 3.30分以上～60分未満 | 4.60分以上 | 5.回答不能 |
|---------|---------------|---------------|---------|--------|

Q3 夜中に何回くらい目が覚めましたか。(患者の主観評価)

- | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 1.なし | 2.1～2回 | 3.3～4回 | 4.5回以上 | 5.回答不能 |
|------|--------|--------|--------|--------|

Q4 昨夜は何時間くらい眠れましたか。「ベッドで横になっていた時間ではなく、実際に眠れた時間」 (患者の主観評価)

- | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1.8時間以上 | 2.7～8時間 | 3.6～7時間 | 4.5～6時間 | 5.5時間未満 | 6.回答不能 |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|

Q5 昨夜の睡眠満足度(患者の主観評価)

- | | | | |
|---------|-----------|-------------|--------------|
| 1.よく眠れた | 2.まあまあ眠れた | 3.あまり眠れなかった | 4.まったく眠れなかった |
| 5.回答不能 | | | |

Q6 睡眠中に認められた症状として該当するものすべてに○をしてください。

1. 患者が自覚したもの

- | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|--------|-----------|-----------|-------|
| 1.手足がムズムズする、じっとしてられないなどの不快感 | 2.手足のピクンとした動き | | | | |
| 3.足や体のほてり | 4.寝汗 | 5.息苦しさ | 6.動悸 | 7.不安やパニック | 8.金縛り |
| 9.幻覚 | 10.悪夢 | 11.なし | 12.その他() | 13.回答不能 | |

2. 調査員が観察したもの

- | | | | |
|---------------|--------------|-----------------------|------|
| 1.大きいびき | 2.しばらく呼吸が止まる | 3.就床後しばらくの手足の落ち着かない動き | |
| 4.手足のピクンとした動き | 5.大きな寝言 | 6.寝ぼけ・混乱 | 7.なし |
| 7.その他() | | | |

Q7 昼間の眠気について該当するものについてすべて○をしてください。(患者の主観評価)

- 1.まったく眠気がない(すっきり) 2.まづまづ目が覚めている(昼寝をするほどではない)
 3.軽い眠気がある(昼寝ができそう) 4.ひどく眠い(目覚めているのが辛い)
 5.回答不能

Q8 服薬状況

1. 過去1週間に下記の薬物を服用(吸入、注射、外用を含む)しましたか。(調査員が評価)
 服用「1.あり」の場合には(薬品名)を記載し、内服・吸入・注射・外用に○をつけてください。

薬物の種類	服用の有無	「1.あり」の場合の服用頻度(週当たり)	薬品名
睡眠薬	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)ハルシオン) 内服・注射
安定剤	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)リーゼ) 内服・注射
抗うつ薬	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)パキシル) 内服・注射
認知症改善薬	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)アリセプト) 内服
抗ヒスタミン薬 (抗アレルギー薬)	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)ザジデン) 内服・注射・外用
降圧薬	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)インデラル) 内服・注射
ステロイド	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	(例)リンデロン) 内服・吸入・注射・外用
追加用 ()	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	() 内服・吸入・注射・外用
追加用 ()	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	() 内服・吸入・注射・外用
追加用 ()	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	() 内服・吸入・注射・外用
追加用 ()	1.あり 2.なし	1.1～2日 2.3～4日 3.5～6日 4.毎日	() 内服・吸入・注射・外用

第13章 まとめ

1.分析結果の概要

本研究の目的は、高齢者の状態像に応じた予防並びに介護サービスそれぞれの必要性とその量を推定するモデル開発を目的としており、平成19年度の研究成果から、このモデルを開発するための基本的な情報が収集され、これらの情報を分析した結果から、以下のような研究成果が得られた。

まず、平成19年度研究では、第1に、介護保険施設等に入所している要介護・要支援高齢者に提供された介護サービス量を1時間タイムスタディ調査によって測定し、詳細な介護の実態を明らかにした。

第2に、収集された要介護・要支援高齢者の状態像を示すデータを分析し、新たな高齢者分類4分類（高齢者分類1～4）をつくった。

第3に、予防給付を受けることによって、状態の改善が示される可能性があると考えられる予防重視群を判別する方法をつくった。

第4に、判別された介護重視群に対して、実際に提供されていた介護内容とその提供時間を分析し、どのような介護や看護、リハビリテーションが行われていたかを明らかにした。

第5に、介護重視群を新しい高齢者分類によって分類し、この分類別に介護内容および提供されていた時間を分析し、さらに、この介護重視群に対する介護内容の発生率とその提供時間を時間帯別に分析した。

第6に、予防重視群となった高齢者の基本属性や状態像と介護重視群との違いを明らかにした。

第7に、予防重視群に提供されていた介護・看護・リハビリテーション等の内容とその時間について介護重視群と比較して、その差異を明らかにした。

第8に、高齢者の要介護度の悪化に大きな影響を及ぼす可能性、認知症のリスクファクターとして着目されつつある、高齢者の不眠に関しての基礎的な資料の収集を行い、主に要介護高齢者における不眠の実態を明らかにした。

具体的には、高齢者類型開発のための分析方法については、研究班で検討した結果を示し、共分散構造モデルによる高齢者類型を4タイプ開発した。

次に、予防給付の対象群については、同期分析を用いた「予防重視群」および「介護重視群」の分類を行った。

さらに、介護重視型高齢者群の特徴として、これら的高齢者群の基本属性や日常生活動作能力の状態やコミュニケーション、医療的・看護的な処置の必要性について分析した結果を示した。これらの結果に続いて、新たに創った介護重視型高齢者群における高齢者タイプ別の介護内容および総提供時間や時間帯別に提供されている介護内容および時間の特徴を示した。

以上の結果からは、わが国における要介護高齢者において介護給付を受けるべき高齢者に対して、「どのような介護や看護」「どの時間帯に」、「どのくらいの頻度で（発生率）」で「どのくらいの時間」発生しているかのデータが明らかにされたといえ、極めて貴重な

成果といえ、これを標準的なケアプランの策定に利用できると考える。

さらに、予防重視型に該当した高齢者の基本情報の分析を行い、介護重視型と日常生活能力ならびにコミュニケーション、医療的・看護的な処置の必要性について比較し、予防重視型に該当した高齢者の特徴を明らかにした。

これらの方法を用いることによって、現在、要介護認定審査会で判定されている予防給付群の判定をコンピュータの一次判定の中に入れて利用できる可能性が示された。

最後に、本研究においては、要介護高齢者における不眠に関する実態について分析した。不眠は、認知症を発症するトリガーとなっている可能性が示唆されていることから、予防給付における認知症高齢者の適否を判断する重要な資料となることが推察されるデータが収集され、65歳以上の高齢者の睡眠障害（不眠、過眠）の罹患率、睡眠薬の服用実態を調査した。その結果、主観的評価において、①高齢者の約60%に不眠が認められた。②不眠の内訳では中途覚醒の頻度が最も多く、不眠高齢者の83.9%に認められた。③高齢者の約半数に日中の眠気がみとめられた。④高齢者で睡眠薬を服用していた者は半数以下となっていた。

以上の結果からは、入所高齢者における高い睡眠障害の実態が示されており、これらの研究成果については、これまでにない新たな知見であり重要である。

2.今後の課題

予防重視型高齢者に、介護予防を目的に提供されていた介護や看護、リハビリテーションの内容及び提供時間を分析し、介護重視型との比較を行った。これについては、来年度に、さらに多くの予防重視型に提供されている介護やリハビリテーションのデータを収集して分析する必要がある。

また、本年度に収集された睡眠障害の罹患頻度、重症度は主観的な睡眠評価に基づくものであり、不眠・過眠高齢者の一部では主観評価と客観評価の乖離が生じているケースがある。

このため本研究では、主観的睡眠評価と平行して客観的睡眠評価も行っていることから、平成20年度にはライフコーダーによる客観的睡眠パラメータについての分析結果と重ねて検討することが課題である。

II.研究成果の刊行に関する一覧表

書籍 なし

雑誌

<u>Miyano T, Tsutsui T</u>	Collective synchronization as a method of learning and generalization from sparse data.	Physical Review E	Vol.77, No.2	pp.026112-11	2008
Miyano T, Tsutsui T	Finding major patterns of aging process by data synchronization.	IEICE Transactions of Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences (Submitted)			
大冢賀政昭, 東野定律, 筒井孝子.	介護福祉施設における夜勤介護職員の業務内容の実態に関する研究	福祉情報研究 (投稿中)			
Aritake S, Uchiyama M, Suzuki H, <u>Mishima K</u> , et al.	Time estimation during sleep depends on the amount of slow wave sleep irrespective of the circadian phase	(submitted)			
Suzuki H, Uchiyama M, Aritake S, <u>Mishima K</u> , et al	Alpha activity of REM sleep and delta activity of non-REM sleep contribute to the overnight improvement in the visual discrimination task	(submitted)			
有竹清夏, <u>三島和夫</u>	高齢者の睡眠障害の病態と診断・治療. 日常臨床で押さえておきたい睡眠障害の知識. 内村直尚編.	東京, 南山堂		pp. 121-128	2007
越前屋勝, <u>三島和夫</u>	睡眠・覚醒リズム障害を訴える患者へのアプローチ	Medicina	44	1252-1256	2007
榎本みのり, 有竹清夏, <u>三島和夫</u>	認知症の睡眠障害	老年医学	45	739-743	2007
<u>三島和夫</u>	高齢者、認知症患者の睡眠障害と治療上の留意点	精神医学	49	501-510	2007a
<u>三島和夫</u>	高齢者の不眠とその対処	カレントセラピー	25	:34-39	2007b
有竹清夏, <u>三島和夫</u>	日常診療で抑えておきたい睡眠障害の知識「高齢者の睡眠障害の病態と診断・治療」	治療	89	121-128	2007

学会発表

東野定律, 大 多賀政昭, 筒 井孝子	介護負担感を軽減するための 福祉用具サービスとその 効果に関する研究－認知症 高齢者を対象として－.	日本社会福祉学会第 55 会全国大会報告要 旨集	p270	大阪	2007 年 9 月
筒井孝子, 東 野定律, 大 賀政昭.	介護保険制度下の要介護高 齢者における認知症の特徴	第 67 回日本公衆衛生 学会総会抄録集	p499	愛媛	2007 年 10 月
東野定律, 筒 井孝子, 大 賀政昭.	初回認定において要介護 5 となった高齢者の経年的変 化に関する研究.	第 67 回日本公衆衛生 学会総会抄録集,	p498	愛媛	2007 年 10 月
大賀政昭, 東野定律, 筒 井孝子.	介護福祉施設における夜勤 介護職員の情報収集、情報 蓄積・伝達量に関する研究	日本介護情報学会第 8 回研究大会抄録	p10- 11	川崎	2007 年 12 月
Miyano T, Tsutsui T	Data synchronization as a method of data mining. (Invited paper)	Proceedings of 2007 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications		Vancouver , Canada,	2007 年 9 月
Miyano T, Tsutsui T	Extracting feature patterns in the health status of elderly people needing nursing care by data synchronization	Proceedings of the 6th International Special Topic Conference on Information Technology Applications in Biomedicine	pp.1 53-1 56	Tokyo, Japan	2007 年 11 月
宮野尚哉, 筒 井孝子	位相振動子ネットワーク上 のデータ同期によるデータ マイニング	電子情報通信学会 2008 年総合大会 ネットワークダイナミ クスの理論と応用	AS-3 -2	北九州市	2008 年 3 月
宮野尚哉, 筒 井孝子	結合位相振動子ネットワー ク上におけるデータ同期	日本物理学会 第 63 回年次大会, 領域 11 (力 学系モデル)	25pW D-5	東大阪市	2008 年 3 月
Aritake S, Suzuki H, Kuriyama K, Mishima K, et al.	Estimated Time Length During Sleep Period Dependents on the Preceding Slow Wave Sleep Amounts.	in The 5th World Congress of the World federation of Sleep Research and Sleep Medicine Societies		Cairns, Australia	2007 年 9 月
Enomoto M, Li L, Aritake S, Mishima K, et al.	Restless legs syndrome and its correlation with somatic and psychological complaints in the Japanese general population	in 2nd World Congress of the World Association of Sleep Medicine		Bangkok, Thailand	2007 年 2 月

Enomoto M, Li L, Aritake S, Mishima K, et al.	Restless legs syndrome and its correlation with other sleep problems in the general adult population of Japan	in The 5th World Congress of the World Federation of Sleep Research and Sleep Medicine Societies	Cairns, Australia	2007 年 9 月
Suzuki H, Aritake S, Enomoto M, Mishima K, et al.	Risky Choices Followed Great Losses Change Across Daytime	in The 5th World Congress of the World Federation of Sleep Research and Sleep Medicine Societies	Cairns, Australia	2007 年 9 月
榎本みのり, 遠藤拓郎, 末永和栄, 三島和夫,ほか	ライフコーダーEXによる 睡眠/覚醒判定の信頼性に 関する予備的検討-健常被 験者による検討-	日本睡眠学会第 32 回 定期学術集会・第 14 回日本時間生物学会学 術大会合同大会	東京	2007 年 11 月
栗山健一, 曾雌崇弘, 鈴木博之, 三島和夫,ほか	睡眠中の不快記憶強化の行 動指標における特徴	日本睡眠学会第 32 回 定期学術集会・第 14 回日本時間生物学会学 術大会合同大会	東京	2007 年 11 月
宗澤岳史, 有竹清夏, 三島和夫, ほか	不眠症患者における夜間睡 眠の客観的評価と主観的評 価の乖離	日本睡眠学会第 32 回 定期学術集会・第 14 回日本時間生物学会学 術大会合同大会	東京	2007 年 11 月
鈴木博之, 田ヶ谷浩邦, 三島和夫, ほか	短時間睡眠時におけるリス ク選択	第 25 回日本生理心理 学会大会	札幌	2007 年 7 月
鈴木博之, 久我隆一, 田ヶ谷浩邦, 三島和夫, ほか	睡眠不足がリスク選択行動 に与える影響	in 日本心理学会第 71 回大会	東京都, 文 京区	2007 年 9 月
鈴木博之, 有竹清夏, 榎本みのり, 三島和夫, ほか	睡眠時におけるリスク選択 行動と損失・利得の認知	in 日本睡眠学会第 32 回定期学術集会・第 14 回日本時間生物学会学 術大会合同大会	東京	2007 年 11 月
榎本みのり, 遠藤拓郎, 有竹清夏, 三 島和夫, ほか	ライフコーダーEX を用い た睡眠/覚醒アルゴリズム の信頼性の検討 -健常被 験者による検討-	in 第 3 会関東睡眠懇 話会	東京	2008 年 2 月