



認知症高齢者の睡眠覚醒パターンと概日リズムの特徴を解析

～認知症高齢者の睡眠改善を目的とした生活リズム・環境整備にむけたデータを提供～

ポイント

- ・グループホームで生活する認知症高齢者の睡眠覚醒リズムは三つのパターンに分類できる。
- ・日中に定期的に仮眠をとる認知症高齢者は睡眠時間が長い一方で深部体温リズムが不安定。
- ・認知症高齢者の睡眠の質を改善するには光環境の改善や社会的交流の充実が有効である可能性。

概要

北海道大学大学院教育学研究院の山仲勇二郎准教授、同大学大学院教育学院博士後期課程（研究当時）の久保田直子氏、株式会社フロンティアの増川直樹氏らの研究グループは、グループホームに入居する認知症高齢者の睡眠及び概日リズム^{*1}の実態を明らかにすることを目的として、マット式の行動計を用いた在床中の活動量と睡眠パラメータの解析を行い、睡眠パターンと要介護度・日常生活自立度との関係、並びに概日リズムの安定性を評価しました。

国内五つのグループホームに入居する認知症高齢者70名を対象に、ベッド内に設置されたマット式行動計によって2週間にわたり取得された体動データを用いて、睡眠パターン及び睡眠の質を分析しました。その結果、対象者の睡眠パターンは、①夜間に主睡眠が集中するタイプ、②夜間に加えて日中に規則的な仮眠がみられるタイプ、③規則的な睡眠パターンがみられないタイプの三つに分類されることが明らかとなりました。また、睡眠パターンと要介護度・日常生活自立度との間には有意な関連は認められませんでした。

さらに、一部の対象者には貼り付け型体温計を装着してもらい、睡眠覚醒リズムと深部体温リズムの時間関係を解析した結果、深部体温リズムが不安定となっており、睡眠覚醒リズムと深部体温リズムの時間関係は個人内及び個人間でのばらつきが大きく、深部体温リズムの振幅が低下していることが明らかとなりました。

本研究は、グループホームで生活する認知症高齢者の睡眠覚醒リズム及び概日リズムの評価手法とその実態を示すと共に、睡眠の質を改善するための具体的な支援方法を検討するうえでの基盤となる知見を提供するものです。

なお本研究成果は、2025年6月27日（金）公開の国際学術雑誌 Biogerontology にオンライン公開されました。

【背景】

日々の睡眠は、生物時計^{*2}と恒常性維持機構^{*3}という二つの仕組みにより制御されています。ヒトの生物時計中枢は、脳内の視交叉上核^{しこうさじょうかく}とよばれる部位に存在し、外界の明るい光（太陽光）に同調すると共に、視交叉上核外の脳部位や全身の末梢組織に時刻情報を伝達することによって行動（睡眠覚醒）と生理機能を時間的に統合しています。一方、恒常性維持機構は、起きている間に蓄積する睡眠圧^{*4}がある閾値に達すると睡眠が開始し、十分な睡眠がとれると睡眠圧が低下し、再び覚醒する仕組みです。睡眠と覚醒のタイミングを制御する生物時計と睡眠の長さや深さを制御する恒常性維持機構の両者が協調することが、質のよい睡眠をとるうえで重要であると考えられています。

認知症患者では、睡眠覚醒リズムの不規則化や概日リズムの変化が生じており、生物時計と恒常性維持機構の両方に問題が生じていると考えられています。認知症患者を対象とした先行研究では、断片的な睡眠や概日リズムの乱れは、日中の活動量の低下や光を浴びる機会が不足している可能性が指摘されていました。日本では高齢の認知症患者向けグループホームに関しては、過去10年間でその数が急増しています（全国に約14,000施設、厚生労働省 2024）。これらの施設に入所する認知症患者の多くは、規則的な就寝、起床、食事に従って生活し、施設内の温度や光といった環境についても入居者が快適に生活を送れるよう管理されていると考えられています。しかし、グループホームに入所している高齢の認知症患者の睡眠覚醒リズムと概日リズムの実態については研究が不足していました。

【研究手法】

本研究では、グループに入居している高齢の認知症患者の睡眠を評価するため、国内5施設（札幌市内2施設、前橋市内3施設）のグループホーム内のベッド下に設置された非接触型の加速動センサーにより測定されたベッド内での活動量データを用いて、70名の認知症患者の睡眠パターンと睡眠の質について解析を行いました。睡眠パターンの解析は、連続する2週間の活動量データを視覚的に表示するアクトグラムとよばれる方法を用いて視覚化し、睡眠パターンの周期性を解析しました。

また、睡眠の質は、1分間ごとに測定した活動量データから睡眠と覚醒を判別可能なアルゴリズムを用いて、ベッド内での睡眠変数（入眠潜時、中途覚醒時間、総睡眠時間、睡眠効率）を算出しました。さらに、7名の認知症高齢者を対象に、貼り付け型深部体温計を用いて24時間の深部体温リズムを測定する実験を2週間ごとに3回実施しました。深部体温リズムの解析は、コサイナー法^{*5}を用いて行いました。コサイナー法では、24時間の周期性の有無、深部体温リズムの最低値時刻、リズム振幅を算出しました。概日リズムと睡眠覚醒リズム間の時間関係については、深部体温リズムの最低値時刻と睡眠覚醒リズムの起床時刻の時間差を指標として算出しました。

【研究成果】

睡眠パターンを解析した結果、グループホーム施設内で設定された夜間の就寝（消灯）時間にのみ主睡眠がみられるタイプ（Type1、54.3%、38名）、夜間の睡眠とは別に日中に規則的な仮眠がみられるタイプ（Type2、41.4%、29名）、規則的な睡眠パターンがみられないタイプ（Type3、4.3%、3名）の3パターンに分類されることを明らかにしました（図1）。

さらに、各睡眠パターンと睡眠の質、要介護度、日常生活自立度との関連性を解析しました。本研究では、統計学的な検討に十分なデータ数が得られたType1とType2との間で睡眠変数を比較しました。その結果、日中に仮眠をとっているType2がType1に比べて、就寝時刻が早く、起床時刻が遅く、総睡眠時間が長い特徴を示すことが明らかになりました。しかし、睡眠パターンと要介護及び日常生活自立度との間には関連性は認められませんでした。

さらに、7名（Type1: 1名、Type2: 6名）の認知症患者を対象に、貼り付け型の深部体温計を用いて24時間にわたり、深部体温を測定する実験を2週間ごとに合計3回行い、深部体温リズムの安定性、睡眠の質に関わると考えられている睡眠覚醒リズムと深部体温リズム間の時間関係、深部体温リズムの振幅について解析しました。その結果、Type1の睡眠パターンを示した1名については、深部体温リズムは安定し、正常な睡眠覚醒リズムと深部体温リズムの時間関係が維持され、深部体温リズムの振幅も大きいことを確認しました（図2A）。一方、Type2の認知症高齢者では、深部体温リズムが不安定、睡眠覚醒リズムと深部体温リズム間の時間関係について、個人内及び個人間でのばらつきが大きい、深部体温リズムの振幅が小さいことが明らかになりました（図2B）。

研究グループは、深部体温リズムの発振源である生物時計が明るい光により調節される特徴をもつことから、グループホーム内の光照度を行いました。その結果、グループホーム内の光照度はヒトの生物時計の調節に必要な明るさに比べると低い照度であることを確認し、グループホーム内の光環境を調節することが深部体温リズムの改善につながる可能性を指摘しました。また、本研究は新型コロナウイルスによる外部との接触に制限ある状況下で実施されたものです。そのため、入居者が家族や友人等との接触といった社会との交流が不足していることで日中の覚醒度が低下し、睡眠の恒常性維持機構に影響し、睡眠の質が低下した可能性が考えられました。

本研究の成果は、住居型グループホームで生活する認知症高齢者の睡眠覚醒リズムと概日リズムの評価法とその実態を明らかにすると共に、睡眠の質を改善するために必要な手段を検討する際の実験的証拠を提供するものです。

【今後への期待】

本研究により、グループホームで生活する認知症高齢者の睡眠と概日リズムの実態が明らかになりました。今後は、照明環境や日中活動の工夫といった環境調整を通じて、概日リズムの安定化を図る介入法の開発とその効果検証が期待されます。また、本研究で得られた評価手法を活用することで、睡眠パターンを指標とした個別ケアの最適化にもつながると考えられます。

論文情報

論文名 Variety of sleep and circadian rhythms of elderly dementia patients living in group home residences (グループホームに入所する認知症高齢者の睡眠と概日リズムにみられる多様性)

著者名 久保田直子^{1(研究当時), 2(研究当時)}、松浦倫子³、蝦名妹子⁴、鈴木 瞳⁴、宮城 和^{5(研究当時)}、増川直樹⁴、甲賀文博⁴、山仲勇二郎^{3, 5} (¹北海道大学大学院教育学院、²北海道科学大学保健医療学部看護学科、³北海道大学大学院教育学研究院、⁴株式会社フロンティア グループホーム・ウェルスタイル屯田、⁵北海道大学脳科学研究教育センター)

雑誌名 Biogerontology (国際学術雑誌)

D O I 10.1007/s10522-025-10280-5

公表日 2025 年 6 月 27 日 (金) (オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学大学院教育学研究院 准教授 山仲勇二郎 (やまなかゆうじろう)

T E L 011-706-3077 F A X 011-706-3077 メール y-yu2ro@edu.hokudai.ac.jp

U R L <https://yamanaka-lab.wixsite.com/chronobiology>

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

株式会社フロンティア管理本部 (〒532-0003 大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪トラストタワー 21 階)

T E L 06-6396-8100 F A X 06-6396-8101 メール frontier.hp@frontier-web.jp

【参考図】

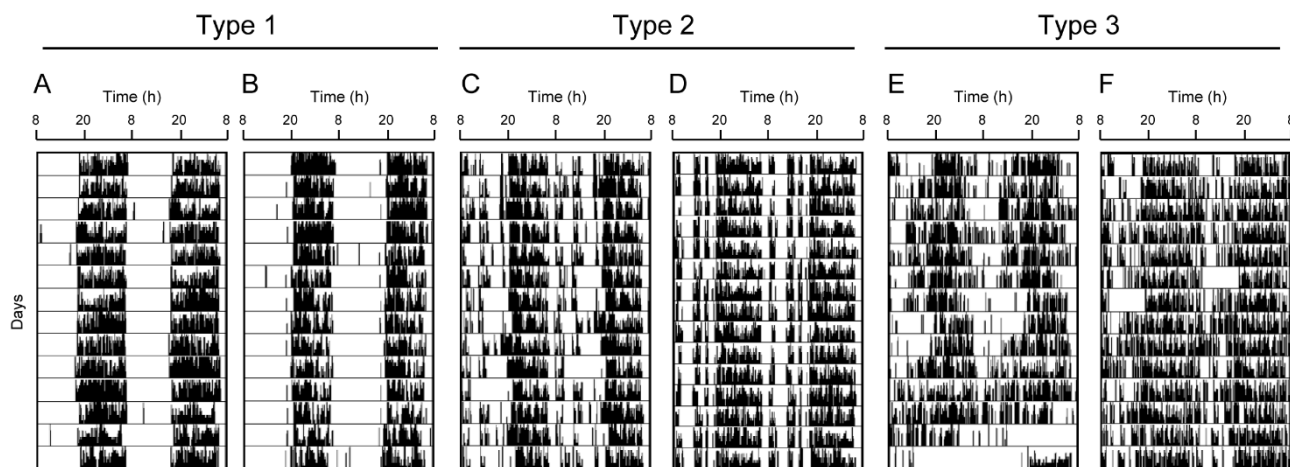


図 1. 認知症高齢者にみられる三つの睡眠パターンのアクトグラム典型例

アクトグラムは、縦軸が日数 (2 週間)、横軸が時刻を 2 日分、黒で示した時間帯がベッド内の活動量を示している。認知症高齢者の睡眠パターンは、夜間の就寝 (消灯) 時間にのみ主睡眠がみられるタイプ (Type1)、夜間の睡眠とは別に日中に規則的な仮眠がみられるタイプ (Type2)、規則的な睡眠パターンがみられないタイプ (Type3) に分類され、図は各タイプ 2 名ずつアクトグラム典型例を示している。

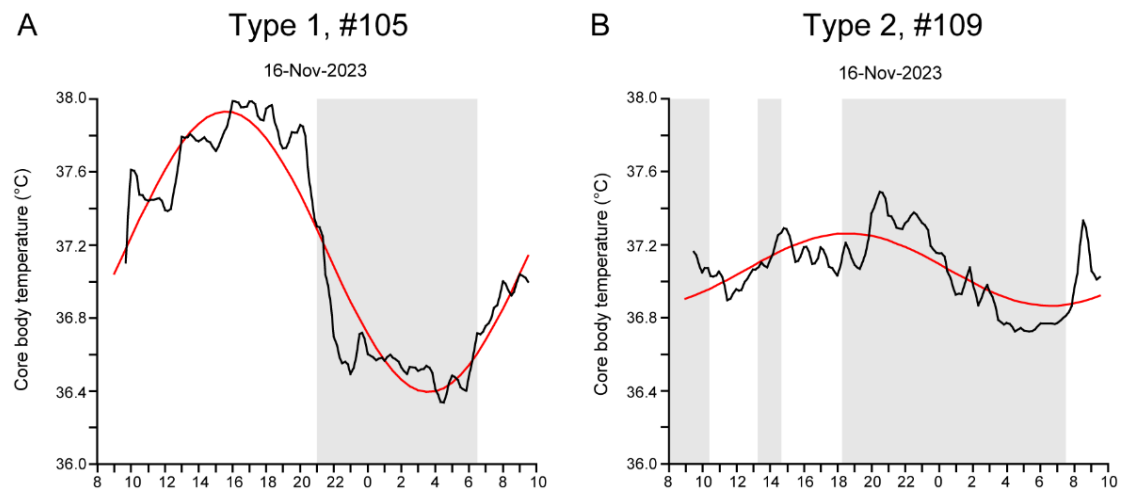


図 2. 認知症高齢者の深部体温リズムの典型例

図の縦軸は、貼り付け型体温計で測定した深部体温、横軸は測定時刻を示している。図内の黒線は 1 分間隔に測定した深部体温、赤線はコサイナー法によりフィッティングした 24 時間周期のコサインカーブ曲線を示している。灰色の時間帯はマット式行動計から判定した睡眠時間帯を示している。

A 図は Type1、B 図は Type2 の睡眠パターンを示した認知症高齢者の深部体温リズムの測定例。

【用語解説】

- * 1 概日リズム … サークァディアンリズムともよぶ。生物時計により発振される 24 時間の周期で繰り返されるリズム。
- * 2 生物時計 … 24 時間周期の生体リズムを発振、制御する中枢機構のこと。ヒトを含め哺乳類では脳内視床下部視交叉上核に存在する。
- * 3 恒常性維持機構 … 眠気の蓄積と解消をコントロールする仕組み。からだのバランスを保つ役割も担う。
- * 4 睡眠圧 … 起きている時間が長くなるについて蓄積する眠気の強さを示す用語。
- * 5 コサイナー法 … 概日リズムを数値的に評価するための統計的な手法。測定した実データに 24 時間周期の余弦関数を当てはめ、24 時間周期のリズムの有無や特徴の分析に用いられる。