

《Ⅰ. 研究報告》

助成年度 Grant Year	2023 年度
研究テーマ Research Title	児童生徒における Social jetlag の疫学と抑うつ症状への影響 ならびに軽減策としての新しい睡眠教育プログラムの効果検討
研究代表者 Representative	田村 典久
代表者所属機関 Organization	広島大学大学院人間社会科学研究科
職名・課程名 Position/Program	准教授

①研究概要

研究の背景、目的・リサーチクエスト、学術的重要性、対象について記述してください。

【研究の背景と目的・仮説】

1. SJL の中長期的健康影響の評価を目的とした大規模コホートの横断的・縦断的研究

現代の社会環境は、思春期の子ども達の夜型化を加速させ、就寝時刻の遅れと睡眠時間の短縮を引き起こしている。文部科学省の全国調査によると、中学生の 22%、高校生の 47% が深夜 0 時以降に就寝し、25～32% が睡眠不足を自覚している。この平日の睡眠不足は、休日の朝寝坊を引き起こし、平日と休日の睡眠時間帯のずれを生じさせる。このずれは、社会的時差ぼけ (Social Jetlag, SJL) と呼ばれ、社会的スケジュールと個人の生体リズムの乖離を示す指標である。

SJL は思春期生徒に特に多く、一般人口と比べてその割合が高い。研究代表者の調査によると、思春期の生徒の約 50% (49.6%～53.7%) が 1 時間以上の SJL を有している。SJL は慢性的な睡眠リズムの乱れを引き起こし、日中の眠気、学業成績の低下、さらには抑うつ症状とも関連することが示されている。

また、SJL の影響には性差があり、女子は休日の朝寝坊 (SJL のプラス方向)、男子は休日の早起 (SJL のマイナス方向) が抑うつリスクと関連することが報告されている (Tamura & Okamura, 2023)。しかし、これらの知見は中学生を対象とした横断研究に基づいており、SJL の経時的変化や、その影響が年齢とともにどのように変化するかについての知見は認められない。さらに、SJL の影響は長期的な健康リスクとも関係する可能性があるが、性差を考慮した検討はなされていない。したがって、小学生から高校生までを対象とした記述疫学研究や、SJL が抑うつ症状へ与えるリスクを男女別に評価する縦断的研究が必要である。

そこで研究課題 1 では、小学生から高校生を対象として SJL の男女別の分布を明らかにし、研究課題 2 では、1 年後の追跡調査の結果を基に SJL と抑うつ症状、日中の眠気の関連を縦断的に検証することを目的とした。このうち、研究課題 2 の仮説として、1) 女子は SJL が増加 (プラス方向) するほど抑うつ症状および日中の眠気が強まる、2) 男子は SJL が減少 (マイナス方向) するほど抑うつ症状および日中の眠気が強まる、を設定した。

2. SJL に対する睡眠スケジュール法の効用の検討

日本の子どもの睡眠時間は短く、メンタル不調とも深く関与するため、睡眠教育が果たす役割は大きい。申請者は、小学生～大学生を対象として睡眠教育の開発研究に取り組み、睡眠教育が平日の就床時刻や睡眠時間の改善に有効であることを明らかにしてきた。一方、睡眠時間が増加しても、SJL が軽減しないとメンタル不調や日中の眠気が改善しにくいことがわかってきた。SJL によって社会生活に支障をきたす概日リズム変調が生じている可能性があることから、子どもの睡眠を改善するためには、睡眠覚醒リズムの規則性を高める介入が必要である。

SJL に伴う概日リズム変調を軽減する手法として、「睡眠スケジュール法」が考えられる。これは、睡眠日誌の記録に基づき、個別に望ましい睡眠スケジュールを設定する方法であり、概日リズム睡眠障害患者の睡眠相を前進させるのに有効な手法である。本研究では、この手法を児童生徒用に改良して就床時刻の前進と睡眠時間の増加、そして SJL の軽減を狙う。

そこで研究課題③では、小学生～中学生を対象として睡眠スケジュール法を児童生徒用に改良した新たな睡眠教育プログラムを構築し、単群前後比較試験を通じてその効果を検証することを目的とした。研究課題③の仮説として、新しい睡眠教育を実施すると、1) 実施前 (Pre 期) から実施後 (Post 期) にかけて就床時刻が前進し、睡眠時間が増加し、SJL が小さくなる。また、2) そのような睡眠習慣の変化、特に SJL の軽減に伴ってメンタル不調や日中の眠気が軽減する、と設定した。

【学術的重要性】

1. SJL の中長期的健康影響の評価を目的とした大規模コホートの横断的・縦断的研究

思春期生徒に高頻度に認められる SJL であるが、小学生から高校生まで幅広い年齢層を対象としてその分布を調べたり、その中長期的健康影響を調べたりした研究は存在しない。特に、SJL に関する既存のエビデンスの多くは、実験研究や横断研究で得られた知見のため、経時的な変化を評価することが、子どもの心身健康の予防的側面から極めて重要である。その点で、本研究は SJL の中長期的健康影響の評価を、児童生徒の大規模コホートで評価しようとしている点で意義深い。

2. SJL に対する睡眠スケジュール法の効用の検討

前述のとおり、この睡眠スケジュール法を用いた戦略は、睡眠日誌の記録に基づいて、個別に望ましい睡眠スケジュールを設定する方法である。この手法は、児童生徒の毎日の生活スタイルに基づいて実践可能な就床・起床時刻の設定、およびその目標の実践と記録を促すものである。これは、従来「早く寝よう」や「小学生は夜 9 時までに、中学生は夜 10 時までに寝よう」という画一的な提案と異なり、個別最適な就床・起床時刻の設定が可能になる。これにより、児童生徒一人ひとりに継続的な実践を促すことができるだけでなく、睡眠不足・睡眠負債の蓄積や概日リズム変調を軽減する睡眠習慣を確立できるものと強く期待される。この視点は、現在の睡眠教育の在り方を大きく変える可能性が高い。また、臨床群ではない児童生徒を対象にその効用を評価するという点で学術的意義も高い。現在、文部科学省は食育に次ぐ課題として「眠育（睡眠教育）」を推進し、普及啓発資料を公表しているが、教育分野での眠育の運用は散発的である。本研究は、学校現場を含めて幅広く実践できる眠育プログラムを構築し、その社会実装につなげるという点で波及効果も大きい。

【対象】

1. SJL の中長期的健康影響の評価を目的とした大規模コホートの横断的・縦断的研究

対象者

本研究では、A 市教育委員会の協力のもと、A 地区と B 地区にある小学校、中学校、高等学校合計 128 校に在籍する小学 4 年生から高校 3 年生の児童生徒 17,056 名を対象として調査への参加協力を求めた説明文書を配布した。本調査では A4 用紙の調査協力依頼文書（保護者用）とアンケートフォーム（Survey Monkey）への QR コードおよび URL、倫理的配慮事項、追跡調査に係る事項を記載した資料を印刷業者に依頼し、人数分を印刷の上、すべての対象校に郵送した。各校では、クラスごとに当該資料を児童生徒に配布してもらった。本調査では、各家庭で保護者の同意のもと、タブレット端末やスマートフォンからアンケートフォームにアクセスしてもらい、アンケートへの回答を求めた。なお、アンケートフォームに回答のあった者には、後日、謝品を配付した。

調査項目

調査項目は、平日と休日の就床・起床時刻、入眠潜時、離床潜時、精神健康度、日中の眠気、人口統計学的変数、生活状況に関する項目を含めた内容で構成した。各時期で実施した調査項目は共通の内容とした。

SJL の算出にあたり、まず平日と休日の就床・起床時刻、入眠潜時を基に各日の睡眠時間を算出した（sleep duration in school days and in free days: 以下、SDs と SDf とする）。

SDs = 平日の起床時刻 - (平日の就床時刻 + 平日の入眠潜時)

SDf = 休日の起床時刻 - (休日前の就床時刻 + 休日前の入眠潜時)

次に、下記の計算式を用いて平日と休日の睡眠中央時刻（midpoint of sleep in school days and in free days: 以下、MSW と MSF とする）を算出した。

MSW = (平日の就床時刻 + 平日の入眠潜時) + (SDs/2)

MSF = (休日前の就床時刻 + 休日前の入眠潜時) + (SDf/2)

最後に、SJL を平日と休日の睡眠中央時刻の差 (MSW - MSF) として算出した。通常、SJL は絶対値として扱われているが、本研究では既報に倣い、相対値として算出した。SJL の値が正の値の場合には、休日の朝寝坊のように、休日の睡眠時間帯が平日のそれよりも後退していることを表し、負の値の場合には、休日の早起きのように、休日の睡眠時間帯が平日のそれよりも前進していることを表す。

精神健康度は、GHQ-12 (General Health Questionnaire-12) で評価した。GHQ-12 は精神的健康のスクリーニングを目的とした質問票であり、不安、抑うつ、社会的機能の低下を測定する。本尺度は 12 項目 4 件法であるが、採点方法にはリッカート法 (0-1-2-3) と GHQ 法 (0-0-1-1) がある。本研究では GHQ 法で合計点を算出し、カットオフ値を 4 点としてその割合を求めた。

日中の眠気は、Pediatric Daytime Sleepiness Scale 日本語版 (PDSS-J) を使用した。PDSS-J は、日常生活で眠気をもたらすような 8 つの具体的状況を設定し、各状況での眠気や覚醒度のレベルを 5 段階で評価する自記式尺度である。小学生～高校生を対象に高い信頼性と妥当性が確認されている (Komada et al., 2016)。得点は 0 - 32 点の範囲である。本研究では、既報に倣い、21 点以上を「日中の眠気」と定義した。

人口統計学的変数として、性別、年齢、変声・初経の有無、学年、学校を、生活状況として朝食摂取の有無、就寝前のスマホ利用時間、学内もしくは学外でのクラブ・部活動の有無を調査した。

2. SJL に対する睡眠スケジュール法の効用の検討

対象者

本研究では、A 県内の公立小学校 13 校、公立中学校 10 校に在籍する小学 4 年生から中学 3 年生の児童生徒 1,347 名 (小学生 724 名、中学生 623 名) を対象とした。対象者には、睡眠教育の実施前 (Pre 期) と 2 週間経過後 (Post 期) に調査票への記入を求めた。なお、本研究では、各校の養護教諭の協力のもと調査に同意の得られた生徒のデータを使用した。

調査票への回答は、各校とも学期中の授業時間にて、担任教師が調査の説明文書とともに自記式質問票を配布する形式で行われた。質問票の回収は回答終了後にその場で行い、後日、各校で養護教諭が質問票をまとめ、研究代表者の所属大学に送付した。

調査教材と評価項目

1) 睡眠教育に係る教材

①知識教育材料

小中学生に睡眠に関する正しい知識を身につけてもらうためのクイズ形式の教材であり、睡眠の重要性と睡眠改善策に関する内容で構成した。睡眠の重要性に関する知識教育部分は「早寝、早起き、朝ごはんは頭や身体によい?」「よく寝ないとドジしたり怪我したりしやすくなる?」という質問で、睡眠改善策に関する知識教育部分は「ヒトの体にはリズムがある?」「学校から帰宅後、夕方眠くなったら寝た方がよい?」「休日は午後まで眠るのがよい?」「寝ている時は体温が上がっている?」「眠る前に明るい所へ行かない方がよい?」という質問で構成した。その他、寝不足が脳や身体に与える影響や、良質な睡眠の取得につながる生活習慣 (以下、睡眠促進行動) についての内容も含めた。

②睡眠日誌

毎日の睡眠習慣や睡眠状態について対象者自身が記録するものである。本研究では入床・起床時刻、入眠潜時、16 時以降の電子メディアの利用開始・終了時刻、起床時の気分や寝不足感、排便について記録可能な睡眠日誌を用い、知識教育前に 1 週間、知識教育後に 2 週間それぞれ睡眠日誌の記録を依頼した。回収した睡眠日誌の記録から、入床・起床時刻、SJL (絶対値)、16 時以降の電子メディアの利用時間の平均を算出した。睡眠時間は、上述の通り、平日と休日の就床・起床時刻、入眠潜時を基に平日と休日に分けてそれぞれ算出した。加えて、本研究では「健康づくりのための睡眠ガイド 2023」の小学生と中学生の推奨睡眠時間に基づき、小学生は 9 時間以上、中学生は 8 時間以上の睡眠時間を確保している児童生徒の割合を Pre 期と Post 期でそれぞれ算出した。

③睡眠促進行動チェックリスト

睡眠促進行動の実践状況を確認し、各自に適した目標設定を促すためのチェックリストであり、10項目3件法で構成されている。このチェックリストの項目は就床時刻の後退や睡眠不足の軽減に重要な10項目が採用されている。各項目への回答は○（すでにできている）、△（できていないけど、がんばればできそう）、×（ほとんどできていない）とした。

2) 評価項目

評価項目は、上述した睡眠日誌の内容に加えて、調査票で測定した眠気、不安定感、不快感、だるさ感とした。

①自覚症状

本研究では、養護教諭からの「抑うつ症状に限らず、児童生徒の幅広い主観的不調を把握したい」という要望に応じ、PHQ-A や GHQ-12 ではなく、「自覚症しらべ」を使用した。この尺度は「頭がおもい」「いらいらする」など25の症状について、「まったくあてはまらない」から「非常によくあてはまる」までの5件法で評価するものである。通常は、ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感、ぼやけ感の5群に分類し、それぞれ合計スコアを算出するが、これまでの研究から「ぼやけ感」は睡眠改善による影響が小さいことが確認されていた。そこで本研究では「ぼやけ感」を除く20項目に基づき、4群（ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感）の合計スコアを用いた。

②人口統計学的変数

児童生徒の属性として、学校名、学年、性別を調査した。

3) 主要評価項目と副次評価項目

本研究の主要評価項目は、就床時刻および睡眠時間、ならびに目標入床時刻と推奨睡眠時間の達成率とした。副次評価項目としては、SJL、自覚症状（ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感）および16時以降のメディア利用時間を設定した。

手続き

睡眠教育の前に各校にて1週間毎日睡眠日誌を記録するように伝えた。その記録を事前に受け取り、データ入力を完了した後に各人の1週間の平均就床・起床時刻、睡眠時間、起床時の気分や寝不足感について1日ごとにグラフ化し、平均値を記載した個別フィードバック表を作成した。また、睡眠日誌の記録期間中に1回目の評価項目への回答を求めた。

睡眠教育当日は、研究代表者が講演形式で児童生徒に60分間の睡眠知識教育を行った。まず、Microsoft® PowerPoint®で作成した教材を用いて40分程度の睡眠に関する知識教育をクイズ形式で実施した。ここでは、睡眠知識クイズの正答とともに、睡眠の重要性や仕組み、改善策に関する知識、“なぜ、その生活習慣が良いのか”あるいは“良くないのか”を解説した。次に、個別フィードバック表を配付した。各人には、平均就床時刻から15分前を目標就床時刻として設定し、1週間で105分ほど睡眠時間を増やせるように2週間継続実践するように促した。また、休日の起床時刻が大きい児童生徒には、平均起床時刻から1時間以内（遅くとも8:30まで）に起床するように伝えた。講義の最後に、児童生徒には、会場に持参した睡眠促進行動チェックリストの回答より、「△」を付けた項目の中から各自が実行可能な目標行動を1つ選択させた。

睡眠教育後は、各校にて再度睡眠日誌を記録してもらった。知識教育後の睡眠日誌には、当日に設定した就床・起床時刻の目標値を睡眠日誌上部に記載し、その目標に対して各自が就床・起床した時刻を毎日記録してもらった。そして2週間経過後に評価項目に2度目の回答を行った。

②研究の経過（研究課題Ⅰ）

研究課題Ⅰについて、課題名と実際におこなった内容を具体的に記述してください。

研究課題Ⅰ： SJL の中長期的健康影響の評価を目的とした大規模コホートの横断調査

実施内容： SJL の程度による調査対象の基本的特徴の違いを明らかにするため、児童生徒の SJL の値を基に、0 時間未満（マイナス）、0 時間以上 1 時間未満、1 時間以上 2 時間未満、2 時間以上の 4 群に分け、それぞれ記述統計を算出した。SJL の分布を明らかにするため、性別（男子、女子）×SJL（0 時間未満、0 時間以上 1 時間未満、1 時間以上 2 時間未満、2 時間以上）で χ^2 検定を実施した。

研究成果： 128 校に調査依頼を行ったところ、オンラインフォーム（Survey Monkey）には 1,057 名から回答が得られた。このうち、調査項目の 90%以上に回答が見られなかった者 139 名を除外し、918 名を解析対象とした。

まず、SJL の程度別に睡眠習慣を比較した結果、平日の就床時刻は SJL が小さい群で早く、0 時間未満が 22 時 59 分、0～1 時間未満が 22 時 53 分であったのに対し、1～2 時間未満は 23 時 07 分、2 時間以上では 23 時 19 分と、SJL が大きい群で遅くなる傾向が見られた。休日の就床時刻も同様で、SJL が 0 時間未満の群は 22 時 38 分、2 時間以上の群は 24 時 31 分と、差が顕著であった。平日の起床時刻は全体平均で 6 時 31 分と大きな差はなかったが、休日の起床時刻は SJL の増大とともに遅くなり、0 時間未満の群では 6 時 09 分、2 時間以上の群では 10 時 19 分と、約 4 時間の差がみられた。平日の睡眠時間（SDs）は 0～1 時間未満で最も長く 7 時間 14 分、2 時間以上では 6 時間 46 分と短かった。一方、休日の睡眠時間（SDf）は 2 時間以上で最も長く 9 時間 03 分、0 時間未満では 7 時間 15 分と短かった。睡眠の中心時刻も同様に、平日（MSW）は SJL が大きい群で遅れ、0 時間未満が 26 時 59 分、2 時間以上では 27 時 10 分であった。休日（MSF）においては、0 時間未満で 26 時 32 分、2 時間以上では 29 時 47 分と、3 時間以上の差が確認された。

次に、SJL の分布を学年別・性別で分析した結果、すべての学年において、SJL が小さい群では男子の割合が高く、SJL が大きい群では女子の割合が高かった。たとえば、小学生では 0 時間未満の割合が男子 16.8%、女子 7.5%、一方で 2 時間以上では男子 5.7%、女子 8.9%であった。中学生では 0 時間未満が男子 8.9%、女子 4.7%、2 時間以上が男子 8.9%、女子 11.2%、高校生ではそれぞれ男子 7.6%、女子 5.0%、および男子 10.7%、女子 14.6%であった。これらの性別差はすべて統計的に有意であり（ $\chi^2(3) = 44.49 \sim 75.35$ 、 $p < .001$ ）、女子の方が休日に大きく生活リズムがずれる傾向が明らかとなった。

研究成果の解釈： 本研究の結果から、どの学年においても、男子は社会的時差ぼけが小さい傾向（マイナスまたは 1 時間未満）、女子は社会的時差ぼけが大きい傾向（1 時間以上）にあり、この傾向は学年が上がるほど顕著となっていた。性別による生活リズムの違いが、学齢を通じて一貫して観察されたことは、今後の睡眠指導や健康教育において重要な知見となる。

②研究の経過（研究課題2）

研究課題2について、課題名と実際におこなった内容を具体的に記述してください。

研究課題2：SJLの中長期的健康影響の評価を目的とした大規模コホートの追跡調査

実施内容：SJLの変化と抑うつ症状の関連を評価するため、SJLの変化量（追跡時[FU]からベースライン[BL]を差し引いた値）に基づき、「負方向変化群（-1時間以上減少）」「中間変化群（-1～+1時間）」「正方向変化群（+1時間以上増加）」の3群に分類して解析を行った。もともとはSJLの相対値に基づき「0時間未満」「0～1時間」「1時間以上」の3群を想定していたが、より精緻な評価のため変化量に基づく分類に変更した。SJL変化群と主要アウトカム（抑うつ症状・日中の眠気）の関連は、男女別に一般化線形混合モデルを用いた単変量および多変量ロジスティック回帰分析により検討した。年齢、変声・初経の有無、朝食摂取、就寝前のスマホ利用時間、部活動（校内外）、およびBL時点のアウトカムを交絡因子として調整し、SJLを固定効果、学校を変量効果とした。すべてのモデルにおいてロジットリンク関数と二項分布を指定し、SPSSバージョン26.0J（IBM Inc., Tokyo, Japan）により解析を行った。

研究成果：抑うつ症状に関して、単変量解析の結果、女子では、SJL中間変化群に比べて、負方向変化群（OR = 1.5, 95CI: 1.1-2.1）および正方向変化群（OR = 1.8, 95CI: 1.2-2.6）で抑うつ症状が高くなった。この傾向は多変量解析の結果でも変化せず、女子ではSJLが1時間以上減少しても（OR = 1.4, 95CI: 1.1-1.9）、1時間以上増加しても（OR = 1.7, 95CI: 1.2-2.3）抑うつリスクが高まることがわかった。一方、男子では、単変量および多変量解析の結果、有意な結果は見られず、SJLの変化する方向性と抑うつ症状との関連はみられなかった。日中の眠気に関しては、単変量解析の結果、女子ではSJL中間変化群に比べて、正方向変化群（OR = 1.9, 95CI: 1.2-3.1）で有意な関連が認められた。この傾向は多変量解析の結果でも変化せず、女子ではSJLが1時間以上増加すると（OR = 1.9, 95CI: 1.2-3.1）日中の眠気リスクが高まることがわかった。一方、男子では、単変量および多変量解析の結果、有意差は見られず、SJLの変化方向性と日中の眠気との関連はみられなかった。

研究成果の解釈：本研究の結果から、女子においては社会的時差ぼけ（SJL）の変化が1時間以上に及ぶと、増加・減少のいずれの方向であっても、抑うつ症状のリスクが高まることが示された。具体的には、SJLが1時間以上減少した場合には1.4倍、1時間以上増加した場合には1.7倍、抑うつリスクが高くなることが多変量解析により明らかとなった。また、日中の眠気についても、女子ではSJLが1時間以上増加した場合にリスクが1.9倍に上昇しており、生活リズムの乱れが日中の覚醒レベルに影響を与えている可能性が示唆された。一方、男子では、SJLの変化量と抑うつ症状、日中の眠気のいずれとも有意な関連は認められず、SJLの変化が男子の精神的・身体的健康に直ちに影響するものではない可能性が示された。

以上より、特に女子においては、SJLが安定していることが心理的・身体的健康を保つ上で重要であり、増減いずれかの方向への大きな変化がリスク要因となることが明確になった。思春期女子の生活リズムの安定性を保つことが、抑うつ症状や日中の眠気の予防に有効な可能性がある。

②研究の経過（研究課題 3-1）

研究課題 3-1 について、課題名と実際におこなった内容を具体的に記述してください。

研究課題 3-1：SJL に対する睡眠スケジュール法の効用の検討

実施内容：睡眠教育の効果評価には、一般化線形混合モデルを用いた分析を行った。同モデルを用いた解析では、固定効果を検討する独立変数を Pre 期からの経過時期と学年、従属変数を睡眠関連指標（就床時刻および睡眠時間、目標入床時刻および推奨睡眠時間の達成率、SJL）、自覚症状（ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感）、16 時以降のメディア利用時間、変量効果を所属校として指定した。すべての解析には SPSS ver. 26.0 (IBM SPSS Statistics) を使用した。

研究成果：主要評価項目である就床時刻については、平日で Pre 期の平均 22 時 05 分から Post 期には 21 時 41 分へと 23 分の前進が見られた。休日前も同様に、Pre 期 22 時 28 分から Post 期 21 時 54 分へと 33 分の前進が確認された。一般化線形混合モデルによる解析の結果、いずれも時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、介入後の就床時刻が有意に早まっていた。睡眠時間についても、平日は Pre 期の 8 時間 28 分から Post 期には 8 時間 57 分へと 29 分延長され、休日では 8 時間 24 分から 8 時間 59 分へと 35 分延長された。これらも統計的に有意な増加が認められた ($p < 0.01$)。

また、目標入床時刻の達成率は Pre 期の 30.5% から Post 期には 46.4% へと 15.8 ポイント上昇し、推奨睡眠時間の達成率も 48.7% から 56.8% へと 8.1 ポイント改善された。いずれも時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、就寝習慣の改善が示唆された。一方、SJL については、Pre 期の 13 分から Post 期の 1 分へと 12 分の減少が見られたが、統計的には有意な差は認められなかった。

自覚症状に関しては、ねむけ感が Pre 期の平均 9.0 点から Post 期には 8.3 点に、不安定感も 7.1 点から 6.3 点にそれぞれ有意に減少した。一般化線形混合モデルによる解析の結果、これら 2 項目について時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、介入後の症状軽減が示された。一方、不快感は 6.8 点から 6.4 点に、だるさ感は 7.1 点から 6.6 点に減少したものの、いずれも統計的な有意差は認められなかった。

16 時以降のスマホ利用時間については、Pre 期の平均 4 時間 45 分から Post 期の 2 時間 47 分へと 1 時間 58 分の減少が認められた。一般化線形混合モデルを実施した結果、時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、介入後のスマホ利用時間が有意に減少した。

研究成果の解釈：本研究により、睡眠教育の結果、児童生徒の睡眠習慣および日中機能において顕著な改善が確認された。平日・休日前ともに就床時刻が 20 分以上早まり、睡眠時間もおおむね 30 分延長されるなど、睡眠覚醒リズムの前進と睡眠時間の確保という点で望ましい変化が見られた。また、目標入床時刻および推奨睡眠時間の達成率も有意に改善しており、日常の睡眠習慣の質的な向上が示唆された。自覚症状では、「ねむけ感」および「不安定感」が介入後に有意に軽減しており、睡眠習慣の改善が心理的・身体的な日中機能の向上にもつながる可能性が示された。一方、「不快感」や「だるさ感」においては点数の減少が見られたものの、統計学的有意差は認められなかった。さらに、16 時以降のスマートフォン利用時間が約 2 時間短縮されており、介入を通じて生活習慣全体に対する意識の変容が促されたことがうかがえる。

一方で、SJL には有意な変化が認められなかった。この結果は、介入前 (Pre 期) の SJL の平均値が 12 分と極めて小さかったことが主な要因と考えられる。先行研究では、思春期の生徒の約半数が 1 時間以上の SJL を経験していたのに対し、本研究の対象児童生徒では、もともと SJL の発生自体が少なく、改善の余地が限られていた可能性が高い。したがって、今後は SJL の改善効果をより的確に評価するためにも、SJL のばらつきが大きい地域や学年を含めた多様な集団を対象とした検討が必要である。

以上の結果から、個別に望ましい睡眠スケジュールの設定を促す睡眠教育は、就床時刻や睡眠時間の改善にとどまらず、日中の機能や夕方以降のスマートフォン使用の抑制にも波及効果をもたらす可能性があり、学校現場における健康づくりの実践として高い有用性が示された。

②研究の経過（研究課題 3-2）

研究課題 3-2 について、課題名と実際におこなった内容を具体的に記述してください。

研究課題 3-2：SJL に対する睡眠スケジュール法の効用の検討

実施内容：睡眠教育の効果評価には、一般化線形混合モデルを用いた分析を行った。同モデルを用いた解析では、固定効果を検討する独立変数を Pre 期からの経過時期と学年、従属変数を睡眠関連指標（就床時刻および睡眠時間、目標入床時刻および推奨睡眠時間の達成率、SJL）、自覚症状（ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感）、16 時以降のメディア利用時間、変量効果を所属校として指定した。すべての解析には SPSS ver. 26.0 (IBM SPSS Statistics) を使用した。

研究成果：主要評価項目である就床時刻については、平日で Pre 期の平均 22 時 31 分から Post 期には 22 時 2 分へと 29 分の前進が見られた。休日前も同様に、Pre 期 22 時 48 分から Post 期 21 時 56 分へと 52 分の前進が確認された。一般化線形混合モデルによる解析の結果、いずれも時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、介入後の就床時刻が有意に早まっていた。睡眠時間についても、平日は Pre 期の 8 時間 12 分から Post 期には 8 時間 39 分へと 27 分延長され、休日では 8 時間 20 分から 9 時間 12 分へと 52 分延長された。これらも統計的に有意な増加が認められた ($p < 0.01$)。

また、目標入床時刻の達成率は Pre 期の 36.7%から Post 期には 54.4%へと 17.7 ポイント上昇し、推奨睡眠時間の達成率も 60.7%から 67.1%へと 6.4 ポイント改善された。いずれも時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、就寝習慣の改善が示唆された。一方、SJL については、Pre 期の 45 分から Post 期の 24 分へと 21 分の有意な減少が見られた ($p < 0.05$)。

自覚症状に関しては、ねむけ感が Pre 期の平均 10.1 点から Post 期には 7.9 点に、不安定感も 8.4 点から 6.0 点に、だるさ感は 9.8 点から 6.8 点にそれぞれ減少した。一般化線形混合モデルによる解析の結果、これら 3 項目について時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、介入後に症状が軽減した。一方、不快感は 8.2 点から 7.9 点に減少したものの、統計的な有意差は認められなかった。

16 時以降のスマホ利用時間については、Pre 期の平均 3 時間 46 分から Post 期の 3 時間 6 分へと 40 分の減少が認められた。一般化線形混合モデルを実施した結果、時期の主効果が有意であり ($p < 0.01$)、介入後のスマホ利用時間が有意に減少した。

研究成果の解釈：本研究においても、前回の研究と同様に、睡眠教育の実施によって児童生徒の就床時刻や睡眠時間に有意な改善が見られた。特に、平日および休日前の就床時刻がそれぞれ約 30 分および 50 分前倒しとなっており、睡眠スケジュール法に基づく介入が、実生活における行動変容として定着しやすい可能性が示唆された。また、平日・休日ともに睡眠時間が 30 分前後延長され、推奨睡眠時間の達成率や目標入床時刻の達成率も有意に向上していた点は、睡眠促進行動の実践が定着しつつあることを反映していると考えられる。

さらに、SJL（社会的時差ぼけ）は、前回よりも高い水準（Pre 期平均 45 分）であったが、介入後には 24 分へと縮小しており、概日リズムの安定化にも一定の効果があったと考えられる。ただし、今回の SJL の改善幅は前回よりも大きく見られたものの、SJL の平均値そのものはアンケート形式で得られる結果よりもやや小さく、評価方法の違いが数値に影響している可能性があり、その点には留意する必要がある。

自覚症状については、ねむけ感、不安定感、だるさ感といった日中の主観的不調がいずれも有意に軽減しており、睡眠習慣の改善が身体的・情緒的機能の向上に結びついたことが示された。不快感に関しては、わずかな改善にとどまったものの、全体的な傾向として、日常生活上の不調感が緩和されたと捉えられる。

加えて、16 時以降のスマートフォン利用時間が約 40 分短縮されていたことは、睡眠に直接関連する行動だけでなく、間接的な睡眠阻害要因にも参加者が主体的に働きかけたことを示しており、教育的介入の波及的効果として注目される。

以上の結果を踏まえると、本研究は、前回と同様の改善傾向を示しただけでなく、SJL や日中の主観的体調の改善といった新たな側面からも睡眠教育の有効性を支持するものであった。特に、個別フィードバックに基づく行動目標の設定が、目標達成の動機づけを高め、日常生活の中に実践可能な変容を促す上で有用であることが示されたといえる。学校を拠点とした実施可能な健康教育として、今後も継続的な展開が期待される。

③成果・期待される波及効果等

研究を実施して得られた成果および期待できる波及効果について記述してください。

本研究により、社会的時差ぼけ（SJL）の程度とその変化が、児童生徒の睡眠習慣や心理的健康に及ぼす影響について、横断的・縦断的に検討した。その結果、SJL が大きい児童生徒では、平日・休日の睡眠覚醒リズムが乱れ、特に女子では SJL の増減のいずれにおいても抑うつ症状や日中の眠気が有意に高まることが示された。これは、SJL の安定性が思春期女子の心理的健康を保つ上で重要であることを示唆する知見であり、今後の睡眠指導の在り方に新たな視点を提供するものである。さらに、SJL に対する介入として実施した睡眠スケジュール法に基づく睡眠教育では、就床時刻と睡眠時間の改善に加え、自覚症状の軽減やスマートフォン使用時間の抑制など、日中機能や生活習慣全体への波及効果が確認された。このことから、個別の生活リズムに応じた睡眠スケジュールの提案は、児童生徒の心身の健康づくりに有効な手段となりうる。本研究で実施した睡眠スケジュール法に基づく介入は、学校現場で実施可能な具体的手法であり、今後の教育実践や政策立案に向けて波及効果が期待される。さらに、今後は対象地域や学齢層を拡大し、継続的に取り組むことで、子どもたちの健やかな生活リズム形成とメンタルヘルスの保持・増進につながると考えられる。

④成果物

本研究について発表した論文、刊行物、シンポジウム等の情報を記載してください。

参照 URL がある場合はそれを含めてください。

- ・日本睡眠学会第 49 回定期学術集会シンポジウム「子どものスリープヘルスと睡眠教育」にて「個別最適な睡眠スケジュールに基づく睡眠教育」というテーマで発表予定（2025.6.29）

URL: <https://www.c-linkage.co.jp/jssr49/index.html>

- ・第 34 回睡眠環境学会学術集会シンポジウム「より良い睡眠のための社会環境の構築を考える」にて「より良い睡眠のための学校環境」というテーマで発表予定（2025.9.13）

URL: <https://sites.google.com/view/jsse34th/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%83%A0?authuser=0>

⑤写真

研究実施中の様子、成果物等の写真を掲載してください。（各写真にキャプションを付けてください。）

睡眠教育の様子

URL: https://www.ohda.ed.jp/schools/jhs/third_jhs/third_jhs_shoukai/torikumi06/9692

URL: https://www.ohda.ed.jp/schools/es/shigaku_es/shigaku_es_shoukai/2024/1101/9967

URL: https://www.ohda.ed.jp/schools/es/nima_es/nima_es_topics/9269

URL: https://www.ohda.ed.jp/schools/jhs/shigaku_jhs/shigaku_jhs_shoukai/9919

