

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K10930

研究課題名(和文) 大学生の社会的時差が睡眠覚醒周期に及ぼす影響とそれに対する運動介入効果の検証

研究課題名(英文) Effects of social jet-lag on sleep variables and physical activity among university students

研究代表者

柴田 真志 (Shibata, Masashi)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号：00254467

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：平日と休日の睡眠の時間差、すなわち社会的時差は健康被害をもたらしている。社会的時差の大きい深夜交替制勤務者では、歩数は中途覚醒時間と有意な負の関連( $r=-.360, p<.01$ )、睡眠効率と正の関連( $r=.220, p<.05$ )が認められ、身体活動量が多いと睡眠指標が良好であった。大学生においては、社会的時差と身体活動の間に有意な負の関連が認められ( $r=-.530, p<.01$ )、特に休日の低い身体活動の改善が必要と考えられた。一方、運動部所属の大学生では、社会的時差と身体活動は関連せず、この理由として練習による身体活動の増加によって個人差が小さくなった結果が影響していると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、健康被害をもたらす可能性のある社会的時差(Social Jet-Lag)について身体活動や睡眠指標の観点から検討を行った。社会的時差の大きい深夜交替制勤務者や大学生において、高い身体活動は良好な睡眠指標や、小さな社会的時差と関連した。一方で、運動部のような身体活動の個人差が小さい集団では社会的時差と身体活動は関連しなかった。低くなりがちな休日の身体活動を改善して平日との差を小さくすることにより、社会的時差や睡眠の改善に貢献する可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Discrepancies between sleep timing on work/school days and free days, also known as social jetlag (SJL), can cause health problems. The purpose of this study was to investigate the relationships among SJL, daily physical activity and sleep variables. In night shift workers, physical activity showed a significant negative correlation ( $r=-0.360, p<0.01$ ) with waking after sleep onset, and a positive correlation ( $r=0.220, p<0.05$ ) with sleep efficiency. In female university students, there was a significant negative correlation ( $r = -0.530, p < 0.01$ ) between the SJL and physical activity. However, in university rugby players, no association was found between SJL and physical activity. As a result of team practice, individual differences in physical activity became smaller, and its influence was considered.

研究分野：運動科学

キーワード：社会的時差 睡眠指標 身体活動 サーカディアンリズム 大学生

## 1. 研究開始当初の背景

平日と休日の睡眠や活動の時間差は社会的時差 (Social Jetlag) と呼ばれており、時差ぼけ症状を生じさせる。近年、平日の睡眠時間が短縮し、休日の睡眠時間が延長することによって、社会的時差が拡大していると報告されている (Roeneberg et al. 2012, Curr Biol)。社会的時差の拡大は休日の睡眠中央時刻を朝方に遅延させ、体温やメラトニン分泌などサーカディアンリズムの位相後退に大きな影響を与えており、それが健康被害を引き起こしていると考えられている。例えば、サーカディアンリズムは脂質代謝に影響するため、社会的時差が拡大している人ほど肥満になりやすく、また、社会的時差の生じる顕著な例としての深夜交代勤務を月4回以上行っている勤労者の疫学研究によれば、がん (乳・前立腺) のリスクは 1.8~3.0 倍と報告されており (Schemhammer et al. 2006, Epidemiol; Kubo et al. 2006, Am J Epidemiol)、健康への影響は非常に大きいといえる。

各ライフステージの中で、大学生に相当する年代において最も社会的時差が大きいことが欧州で示されており、平日と休日の睡眠時間差は平均的に2時間半を超えている。したがって、この年代についての我が国における社会的時差研究や、そこから得られた知見を基にした健康教育の構築は非常に重要な課題といえる。

社会的時差によるサーカディアンリズム位相の後退は、日中の運動実践によって改善できる可能性が示唆されている (Miyazaki et al. 2001, Am J Physiol)。しかしながら、小学校から高校までの正課教育の中では、体育の授業によって定期的な運動習慣は確保されていたものの、大学においては選択授業になるなど、定期的運動習慣の形成自体が不十分になっている可能性が高い。また、深夜に及ぶアルバイトなどによって生活リズムが不規則になり、夜間に多量の光を浴びることでメラトニン分泌量が抑制されるなどサーカディアンリズムを維持しにくい状況にあることが予測され、夜間睡眠の質を低下させていると推察される。我が国において、大学生の社会的時差の調査研究はほとんどなされておらず、その実態を明らかにする必要がある。また、社会的時差が夜間睡眠の質に及ぼす影響について客観的指標を用いて検討し、その影響を緩和する身体運動のあり方を見出すことは現代社会において非常に意義あるものと考えられる。

## 2. 研究の目的

### 1) 社会的時差の大きい深夜交替制勤務者における身体活動と睡眠変数の関連

深夜交替制勤務者では睡眠障害が生じる可能性が高いとされている。それは勤務スケジュールと睡眠覚醒リズムとのずれから生じる外的脱同調や、体温およびメラトニンリズムとのずれによる内的脱同調の影響と考えられている。光や身体活動および食事などの社会的スケジュールは同調因子として知られており、睡眠問題の軽減を図るためには、これらの因子についての検討が必要であると思われる。本研究では、深夜交替制勤務者の客観的睡眠指標と身体活動量との関連を検討した。

### 2) 大学生における社会的時差の実態と身体活動との関連

平日と休日の就寝・起床リズムのずれは社会的時差と呼ばれており、それが大きくなると時差症状、すなわち日中の眠気や疲労感が生じるとされている。大学生における社会的時差を明らかにし、社会的時差と身体活動の関連を検討した。

### 3) 運動部に所属する大学生における社会的時差と睡眠変数の関連

一般大学生と運動部に所属する大学生の社会的時差の違いを検討し、運動部大学生における社会的時差と身体活動の関連を調査し運動の影響について考察した。

## 3. 研究の方法

### 1) 深夜交替制勤務者の身体活動と睡眠変数の関連

本研究への参加の同意が得られた深夜交替制勤務者に小型3軸加速度計 (MTN-220) を24時間・1週間装着を依頼し、身体活動量の指標として歩数を得た。また、睡眠覚醒リズム解析ソフト (Sleep Sign Act ver2.0) を用いて客観的睡眠指標を求めた。なお、本研究では、4日間以上のデータが得られた男性91名 (男性、平均年齢40.4[SD 9.9]歳) について、3時間以上の睡眠を解析対象とした。

### 2) 大学生女子における社会的時差と身体活動の関連

大学生女子41名 (平均年齢20.5[SD 1.2]歳) を対象とし、その身体特性は、平均身長157.2[4.6]cm、平均体重50.0[6.5]kg、平均BMI20.3[2.5]kg/m<sup>2</sup>で、喫煙者はいなかった。対象者に対し、ミュンヘンクロノタイプ質問紙日本語版を用いて社会的時差を調査した。また、小型3軸加速度計 (MTN-220) の装着を3~4週間程度依頼し、解析ソフト Sleep Sign Act Ver2.0 (キッセイコムテック) を用いて身体活動の指標として歩数を得た。なお、本研究は兵庫県立大学看護学部研究倫理委員会の承認を得て実施した。

### 3) 運動部に所属する大学生における社会的時差と睡眠変数の関連

対象は大学ラグビー部に所属する男子選手 51 名 (平均年齢 20.3[SD 1.1]歳)であり、その身体特性は、平均身長 172.8[5.1]cm、平均体重 86.4[11.3]kgであった。対象者に小型 3 軸加速度計の装着を 2 週間依頼し、客観的睡眠指標および身体活動の指標として歩数を得た。なお、本研究は兵庫県立大学看護学部研究倫理委員会の承認を得て実施した。

測定期間は COVID-19 感染拡大防止対策期間の 2020 年 8 月上旬からの 1 ヶ月間であり、感染予防対策を施した上で運動トレーニングが実施された。部活動全体練習(全体練)は身体接触の少ないパスや状況判断などのラグビーのスキル練習と有酸素性の走トレーニングやラダーなどのスピード系のトレーニングが行われた。また、個人練習(個人練)として各自 3 密を避けた室内でのレジスタンス運動が行われた。

## 4. 研究成果

### 1) 深夜交替制勤務者の身体活動と睡眠変数の関連

測定期間中の平均夜勤数は 2.4[SD 0.7]回、客観的睡眠指標の平均値は総睡眠時間 327[68]分、入眠潜時 18[12]分、中途覚醒時間 104[47]分、睡眠効率 72.2[9.3]%であり、同一企業の昼勤務者 16 名(327[69]分、13[8]分、70[31]分、78.6[8.7]%)と比較すると十分な睡眠とは言えなかった。また、週 2 回以上の夜勤で客観的睡眠指標は有意に悪化した。

平均歩数は、7,497[2,306]歩であり、一般成人男性平均値の約 7,800 歩とほぼ同値を示した。また、歩数は中途覚醒時間と有意な負の関連( $r=-0.360$ ,  $p<.01$ )を示し、睡眠効率とは有意な正の関連( $r=0.220$ ,  $p<.05$ )が認められた。

これらの結果から、深夜交替制勤務者においては身体活動量が多いと中途覚醒時間が減少し、睡眠効率が向上する可能性が示唆された。

### 2) 大学生女子における社会的時差と身体活動の関連

睡眠の中央時刻(睡眠開始と覚醒の中間の時刻)は、学校登校日(平日)3:59[0:40]、休日 5:17[0:52]であり、休日の睡眠中央時刻は平日に比べ有意な後退を示した( $t=13.9$ ,  $p<0.001$ )。平日と休日の社会的時差は 1:18[0:36]であり、休日の覚醒後に離床するまでの時間と有意な正の関連が認められた( $r=0.376$ ,  $p<0.05$ )。小型 3 軸加速度計の装着忘れなどを除いた有効データ日数は 20.0[6.2]日であり、身体活動(歩数)の平均値は 7,852[3,209]歩を示した。社会的時差と身体活動との関連を検討したところ、両指標の間に有意な負の相関関係が認められた( $r=-0.530$ ,  $p<0.01$ )。

以上の結果から、大学生女子において、社会的時差が小さいほど身体活動が多いことが示された。社会的時差が大きいくほど休日の覚醒後離床時間が延長することからも、社会的時差を小さくすることが求められるが、身体活動の増加が社会的時差の低減に貢献する可能性が示唆された。

### 3) 運動部に所属する大学生における社会的時差と睡眠変数の関連

対象者の社会的時差は 1:15[0:52]であり、一般女子大学生(1:18[0:36])と差はなかった。また、一般女子大学生においては社会的時差と身体活動の間に関連が認められたが、ラグビー部員においては有意な関連は見られなかった。個人練の歩数(5643[3193]歩)は、全体練(11752[2265]歩)より有意に低値であった( $p<0.001$ )。全体練習によって個人間の身体活動差が小さくなり、社会的時差との関連が見られなかった可能性が考えられた。暑熱下運動トレーニング実施日の睡眠状況は良いとは言えず、改善が求められる。また、全体練と比べ個人練でより睡眠の質低下が観察されたが、個人練の少ない歩数が生体リズムに負の影響を及ぼしている可能性が考えられた。外出制限などストレスの影響も今後検討が必要と思われた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 柴田真志、藤林真美、瀬川智広
2. 発表標題 コロナ禍における暑熱下運動トレーニングが睡眠指標に及ぼす影響
3. 学会等名 日本睡眠学会第46回定期学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 辻田那月、梅田陽子、藤林真美、柴田真志
2. 発表標題 深夜交替制勤務者の自律神経活動と不定愁訴との関連
3. 学会等名 第76回日本体力医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田真志、藤林真美
2. 発表標題 大学生における社会的時差と身体活動の関連
3. 学会等名 第75回日本体力医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柴田真志
2. 発表標題 ソーシャル・ジェットラグと健康および運動との関連
3. 学会等名 日本ストレングス & コンディショニング協会カンファレンス2020（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fujibayashi H, Shibata M, Tsujita T, Umeda Y.
2. 発表標題 Effects of exercise intervention to midnight shift workers.
3. 学会等名 International Society of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2019 Meeting. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田真志, 藤林真美, 辻田那月, 梅田陽子
2. 発表標題 深夜交替制勤務者における客観的睡眠指標と身体活動量の関連
3. 学会等名 日本睡眠学会第44回定期学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤林真美, 梅田陽子, 辻田那月, 柴田真志
2. 発表標題 深夜交替勤務者における抑うつ状態の探求
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 梅田陽子, 藤林真美, 辻田那月, 柴田真志
2. 発表標題 深夜交替制勤務者における睡眠指標と飲酒習慣の関係
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田真志、藤林真美、辻田那月、梅田陽子
2. 発表標題 深夜交替勤務者における客観的睡眠指標と身体活動量の関連
3. 学会等名 日本睡眠学会第44回定期学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujibayashi M., Shibata M., Tsujita N., Umeda Y.
2. 発表標題 Effects of exercise intervention to midnight shift workers
3. 学会等名 International Society of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2019 Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	藤林 真美  (Fujibayashi Mami)  (40599396)	摂南大学・農学部・教授    (34428)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------