

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 17 日現在

機関番号：11601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2015

課題番号：24792275

研究課題名(和文)小児の日常場面におけるストレスに起因する睡眠時歯ぎしりの解明

研究課題名(英文)Relationship between children's daily psychological stress and sleep bruxism

## 研究代表者

高原 円(Takahara, Madoka)

福島大学・共生システム理工学類・准教授

研究者番号：20454150

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、小児において、日常的なストレスに対して適応的に生じると考えられる歯ぎしりとストレスの関連について明らかにすることを目的とした。特に、福島市における親子の低線量被曝によるストレスと睡眠習慣との関連を明らかにした。また、小児において、日常的な心理的ストレスによって増悪されると考えられる歯ぎしりは、睡眠の質を低下させ、睡眠・生活習慣の悪化を引き起こすことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：We investigated the effect of daily psychological stress on sleep habits and sleep bruxism in children. Children and their parents in Fukushima city have been relatively feeling sensitive to the exposure of low-dose radiation, and which might affect on sleep problems such as sleep bruxism. Also we showed children's disturbed sleep-wake schedules and morning cortisol responses as varying with daily stress situations, which might reflect their higher sympathetic nerve activities during the day.

研究分野：矯正・小児系歯学

キーワード：小児歯ぎしり 睡眠・生活習慣

### 1. 研究開始当初の背景

睡眠時歯ぎしり(Sleep Bruxism)は、成人では不規則な生活や精神的ストレスが増悪因子であることが示唆されている(Lavigne et al.; Principles and Practice of Sleep Medicine, 2005)。一方で小児においては、歯ぎしりは、精神的ストレスの指標であることが推測されているが、直接的なエビデンスは殆どない。近年、重度の歯ぎしりに伴う微小な覚醒が、正常な睡眠を阻害し、子どもの知能低下や注意欠陥・多動性障害(ADHD)の危険性を高める因子となることが指摘された(Herrera et al.; Sleep, 29: 1143-8, 2006)。歯科臨床では、2歳半から8歳頃までの口腔内所見において、明瞭な歯ぎしり跡がしばしば見られる。小児の歯ぎしり頻度は、歯牙年齢の乳歯列完成期に特に高い。この乳歯列完成期に出現する小児の歯ぎしりの機能的意義を精神生理学的に解明する必要がある。

これまでの我々の研究より、熟眠の因子得点は、むしろ広範囲の歯が摩耗しているような歯ぎしりと関係しており、適応的な歯ぎしりのパタン(かみ合わせの影響を受けると推測)の存在が示唆された(Suwa et al.; Bull Kanagawa Dent Col, 2007)。つまり、従来のコンセンサスでは一概に歯ぎしりは悪影響をもたらすとされているが、歯ぎしりがすべて睡眠の質に悪影響を及ぼすというよりも、睡眠中に大量の中途覚醒を混入させ、交感神経系を亢進させるような歯ぎしりが、睡眠の質の低下や問題行動をもたらしている可能性がある。噛みつき行動が自律神経活動を介したストレス緩和効果を持つことから(Koizumi et al.; 日本神経科学会, 2008)、ストレスに対して適切な歯ぎしりが行われれば、睡眠中に高まる交感神経系活動を緩和するような、良好な睡眠が確保されるのではないかと考えられる。

従前の申請者らの研究により、就寝前に課題を負荷した場合に、9~10時間にわたる子どもの夜間睡眠における自律神経系活動について、心拍数の上昇や交感神経系活動の高まりが観察され、急性のストレスが睡眠の質を明らかに悪化させていることが示された。課題そのものは、かなり激しいものというよりは比較的マイルドなものであり、テレビゲームを集中して行った(10分×2)という程度のものである。それにも関わらず、夜間を通して影響が及ぼされていることが、実験的に明らかにされたことは深刻な意味があると解釈された。

### 2. 研究の目的

本研究は、申請者がこれまでに示したような、実験的な急性のストレス状況でなく、フィールドの日常的なストレスに対して同様に適応的に生じると予測される小児の歯ぎしりのパターンと睡眠・覚醒リズムとの関係を直接的に解明することを目的とした。小児の歯ぎしりのパターンと長期にわたる睡

眠・覚醒リズムとの関係は、これまで調査による推測でしかなかった。また、実験的なストレス状況も不自然であったため、我々は、より実際的で応用可能な研究を通して、適正な睡眠・覚醒リズムのもとに発生する、左右にグライディングしながら力を分散させるような歯ぎしりであれば、子どもの心身健康を増進させることを示し、適切な歯ぎしりによるストレス緩和を社会に推進することを目指した。

### 3. 研究の方法

まず、福島市に住む幼稚園、保育園、小学生とその保護者を対象として、震災後の心理的ストレスと睡眠習慣に関する大規模調査を実施し、年ごとに震災の記憶が薄れ行く中でストレスの影響の変化を解析した。調査時期と概要は次の通りである。平成23年初夏：福島市または郡山市内の児童園児1322名、平成24年冬：福島市の児童園児2151名、平成25年冬：福島市の児童園児1808名、秋田県、福井県、兵庫県の子園児1547名、平成26年冬：福島市児童園児2854名、以上計4回であった。回収率はすべて6~7割程度であった。質問紙の構成は、震災の被害など属性に関する質問と、保護者のストレス、放射線防護、子どものストレス行動、子どもの睡眠問題からなっており、これらは既成の質問紙を参考に作成され、マークシート形式で実施し、回答は子どもたちの保護者が行った。

フィールドでの実験サンプリング対象は、5~8歳児とした。睡眠・覚醒リズムの測定には、マットレス下の非装着型評価装置(パラマウント社、ねむりSCAN)を用いた。小児は普段使用しているベッドで毎晩寝るだけで、睡眠・覚醒リズムが測定できる。睡眠・覚醒リズムの評価には2週間の測定を行い、保護者により日誌として毎日の睡眠時間と、精神的な状態やイベントを記録し、就寝前の感情状態について簡単な評定を行わせた。特に、小学校進学などのストレス場面が測定期間に含まれるように配慮することによって、心理的ストレスによる状態の変化と睡眠習慣への影響を観察することを意図した。

日常ストレスの評価の変動については、母親による評価と共に、ELISA(酵素免疫測定法)による唾液中コルチゾル濃度を用い、起床後の唾液コルチゾル濃度変動を客観的に測定した。起床後の唾液コルチゾル濃度は特に起床後30分の間に急上昇することが知られており(cortisol awakening response)、上昇の度合いにより慢性的なストレスなどとの関連も指摘されている。ストレスの客観的測定として、子どもに対しても非侵襲的に測定することができる点で有用である。そこで、実験期間中は毎朝起床直後及び30分後に、小児の唾液をサリベットを使用して収集させた。

同時に、睡眠ポリグラフおよび筋電図の測

定を行い、睡眠構築、歯ぎしりの総時間、持続時間、分散を検討することとした。

#### 4. 研究成果

本研究では、小児の睡眠健康・精神的健康と歯ぎしりの機能に及ぼす日常的ストレスの影響を明らかにすることを目指し、フィールドにおいて日常的なストレスに対して適応的に生じると予測される小児の歯ぎしりの実態を明らかにすることを目的とした。福島市に住む幼稚園、保育園、小学生とその保護者を対象とした、震災後の心理的ストレスと睡眠習慣に関する大規模調査の解析から、子どもたちの心理的ストレス行動得点（抑うつ、イライラ・集中困難、不安・恐怖、甘え・退行）は母親の感じている心身のストレスと密接に関連しており、子どもたちの示すストレス行動は睡眠問題とも高く相関していた。中でも、睡眠習慣の乱れや、歯ぎしりや悪夢といった睡眠随伴症の症状がそういったストレスと関連していることを示した。この相関は、震災後3年間の調査の中で徐々に低くなっており、保護者の放射線に対する不安行動得点やストレス得点も年ごとに減少していた。福島以外の県外の親子の調査との比較では、福島の親子のストレスレベルや睡眠問題得点は依然高いままで留まっており、その影響が続いていることが示唆された（図1）。このことについては、震災後の県内の子どもたちの肥満率や体力テストの成績の低下が危惧されることも含めて、日本心理学会や発達心理学会、東北心理学会のシンポジウムで報告した。

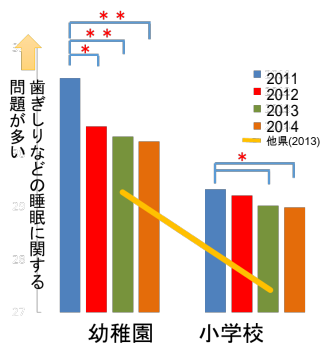


図1 福島市小児の睡眠問題得点の推移

フィールド実験により、小児の日常的なストレスレベルの変動に従い、その睡眠習慣も影響を受けることが示唆された(図2)。また、起床時コルチゾール反応レベルや歯ぎしり時間にもある程度の相関が認められた。このことは、日中にもたらされた交感神経系の興奮が歯ぎしり頻度や睡眠内容に影響を及ぼし、起床時のコルチゾール反応の違いとして現れたものであることが示唆された。将来的には、歯ぎしりや行動得点のレベルにより群分けなどのより詳細な検討を行うことにより、小児の日常的なストレスに対して適応的に生じると考えられる小児の歯ぎしりのパター

ンと、ストレスにより悪化し睡眠習慣に悪影響を及ぼしていく歯ぎしりのパターンとの違いを明らかにしていく必要がある。

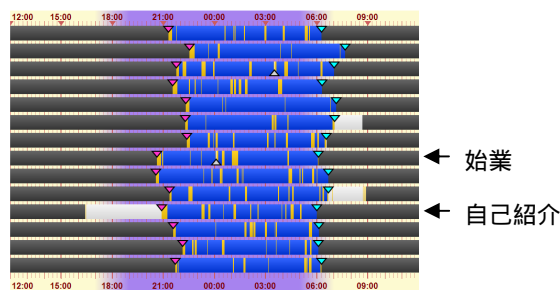


図2 小児の睡眠習慣記録例

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計6件)

高原 亘 (印刷中). 震災後の福島の親子を対象としたストレスと睡眠問題の調査について, 東北心理学研究, 査読無.

高原 亘 (2015). レム睡眠にまつわる誤解を解き明かす, proceedings of Life Engineering Symposium, 査読無, 262-264.

大平 雅子, 高原 亘, 伊藤 兼敏, 野村 収作 (2014). 就寝中のラベンダー呈示が起床後の唾液中コルチゾール分泌に及ぼす影響, 生体医工学, 査読有, 282-287.

大平 雅子, 高原 亘, 伊藤 兼敏, 野村 収作 (2014). 就寝中の香り呈示が起床後の唾液中コルチゾール分泌に及ぼす影響に関する予備的検討, 日本味と匂学会誌, 査読有, 21(1): 69-75.

高原 亘 (2013). 児童期および幼児期の精神的健康に及ぼす災害ストレスの評価, 福島大学研究年報, 査読無, 8: 4-5.

高原 亘, 諏訪 幸子, 白川 修一郎 (2012). よく歯ぎしりをするのですが、様子を見ていてよいですか, 小児科診療, 査読無, 75(11), 2061-2065.

〔学会発表〕(計25件)

高原 亘, 震災後の福島の親子を対象としたストレスと睡眠問題の調査について, 第69回東北心理学会シンポジウム「被災地の睡眠を考える」, 東北学院大学(宮城県仙台市), 2015年7月7日.

高原 亘, 段階 REM の特徴: REM 睡眠は浅い睡眠なのか, 第40回日本睡眠学会学術集会シンポジウム「睡眠段階の新たな評価の可能性を考える」, 栃木県総合文化センター(栃木県宇都宮市), 2015年7月2日.

高原 亘, Dentico D, Boly M, Tononi G, 睡眠中の音刺激に対する事象関連電位と主観的報告の関連性, 第40回日本睡

眠学会学術集会, 栃木県総合文化センター( 栃木県宇都宮市 ), 2015 年 7 月 2 日 .  
Dentico D, Takahara M, Boly M, & Tononi G, Modulation of electrophysiological responses to a roving sequence by awareness in waking and sleep. OHBM 2015, Hawaii Convention Center (Hawaii, USA), 2015 年 6 月 16 日 .  
高原 円, 断眠後の運動パフォーマンスに効果をもたらす仮眠の要素解析, 日本生理心理学会第 33 回大会, グランフロント大阪 (大阪府大阪市), 2015 年 5 月 23 日 .  
高原 円, 佐藤誠也, 藤川豊成, 大平雅子, 伊藤兼敏, 野村収作, 香り刺激を用いた睡眠中の事象関連電位の予備的検討, 第 44 回学術集会, 福岡国際会議場 (福岡県福岡市), 2014 年 11 月 19 日 .  
Takahara M, Nakamura R, Ono Y, & Oki F (2014). Effect of a 20-minute nap after sleep restriction on physical performance. IOP 2014, 広島国際会議場 (広島県広島市), 2014 年 9 月 25 日 .  
Dentico D\*, Takahara M\*, Boly M, & Tononi G, Modulation of electrophysiological responses to auditory stimuli by awareness in waking and sleep. IOP 2014, 広島国際会議場 (広島県広島市), 2014 年 9 月 25 日 . (Co-authors)  
Nomura S, Sato M, Fujikawa T, Takahara M, Hasegawa-Ohira M, & Ito K (2014). A pilot study on the olfactory evoked potential during sleep with jasmine and lavender. IOP 2014, 広島国際会議場 (広島県広島市), 2014 年 9 月 25 日 .  
Takahara M, Hasegawa-Ohira M, Ito I, & Nomura S (2014). First-night effect on heart rate variability and salivary cortisol secretion. 22<sup>nd</sup> Congress of the European Sleep Research Society, Nordea Concert Hall (Tallinn, Estonia), 9 月 17 日 .  
高原 円, 福島に暮らす親子の心身の健康状態に関する震災後 3 年間の動態, 日本心理学会第 78 回大会シンポジウム, 同志社大学 (京都府京都市), 2014 年 9 月 11 日 .  
高原 円, 夢と創造性の関連について, 日本心理学会第 78 回大会, 同志社大学 (京都府京都市), 2014 年 9 月 10 日 .  
大平雅子, 高原 円, 佐藤誠也, 藤川豊成, 伊藤兼敏, 野村収作, 就寝中の香り呈示が唾液中コルチゾールに及ぼす影響, 第 39 回日本睡眠学会学術集会, あわぎんホール (徳島県徳島市), 2014 年 7 月 3 日 .  
高原 円, 大平雅子, 佐藤誠也, 藤川豊成, 佐久間裕貴, 伊藤兼敏, 野村収作, 自律神経系および内分泌系における第一夜効果の評価, 第 39 回日本睡眠学会学術

集会, あわぎんホール (徳島県徳島市), 2014 年 7 月 3 日 .  
高原 円, 堀越健太 (2014). バイノーラルビートが睡眠に及ぼす影響, 日本生理心理学会第 32 回大会, 筑波大学 (茨城県つくば市), 2015 年 5 月 17 日 .  
高原 円, 福島原発事故関連の心理的ストレスに伴う子どもたちの睡眠問題に関する調査, 日本発達心理学会第 25 回大会シンポジウム, 京都大学 (京都府京都市), 2014 年 3 月 23 日 .  
高谷理恵子, 富永美佐子, 高原 円, 筒井雄二, 低線量下で暮らす福島の子供・児童とその保護者の長期的心理的ストレス他県との比較により考える, 日本発達心理学会第 25 回大会, 京都大学 (京都府京都市), 2014 年 3 月 23 日 .  
Ohira M, Takahara M, Ito K, Nomura S. The effect of lavender inhalation on salivary IgA and cortisol secretion after awakening, 43rd Annual Meeting of the International Society of Psychoneuroendocrinology, Testimonials (Leiden, the Netherlands), 2013 年 8 月 21 日 .  
Takahara M, Ono Y, Nakamura R, A 20-minute nap after sleep restriction does not deteriorate physical performance, The 7th Asian Sleep Research Society Congress, Taipei International Convention Center (台北市, 台湾), 2012 年 12 月 1 日 .  
高原 円 (2012). 大学生における明晰夢と個人特性の関係, 日本心理学会第 76 回大会ワークショップ, 専修大学 (神奈川県川崎市), 2012 年 9 月 13 日 .  
⑳ 高原 円, 低線量下の福島で暮らす幼児・児童とその保護者の心理的ストレス ~ 子どもたちの睡眠問題との関連から ~ , 日本心理学会第 76 回大会ワークショップ, 専修大学 (神奈川県川崎市), 2012 年 9 月 12 日 .  
㉑ Takahara M, Tominaga M, Takaya R, & Tsutsui Y, Sleep problems associated with psychological stress among children and mothers in low-dose radiation area of Fukushima. 21st Congress of the European Sleep Research Society, CNIT Paris, (Paris, France), 2012 年 9 月 7 日 .  
㉒ 高原 円, 事象関連電位によるレム睡眠中の情報処理過程, 第 37 回日本睡眠学会学術集会シンポジウム「レム睡眠中の情報処理過程と夢」, 横浜パシフィコ (神奈川県横浜市), 2012 年 6 月 28 日 .  
㉓ 高原 円, 諏訪幸子, 白川修一郎, 小児の就寝前の興奮的な活動が夜間の心拍変動に及ぼす持続的影響, 第 37 回日本睡眠学会学術集会, 横浜パシフィコ (神奈川県横浜市), 2012 年 6 月 28 日 .

- ②⑤ 高原円, 夜間睡眠短縮後の運動パフォーマンスに及ぼす午後の仮眠の効果-予備的検討-, 日本生理心理学会第30回大会, 北海道大学(北海道札幌市), 2012年5月3日.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

高原 円 (TAKAHARA MADOKA)  
福島大学・共生システム理工学類・准教授  
研究者番号: 20454150

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号:

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号: