

令和 2 年 5 月 26 日現在

機関番号：34305

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K04896

研究課題名(和文) 児童生徒に対する睡眠と疲労の客観的健康評価を活用した不登校予防に関する研究

研究課題名(英文) A Study on School Refusal Prevention Using Objective Health Assessment of Sleep and Fatigue for Children

研究代表者

大川 尚子 (Okawa, Naoko)

京都女子大学・発達教育学部・教授

研究者番号：70369685

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：児童生徒の睡眠・疲労の状況を調査した結果、学校段階があがるほど、身体疲労、精神疲労などの自覚的疲労が高くなり、活動量が低く、居眠り回数が増加することが確認された。また、睡眠時間が多い児童生徒ほど、身体疲労、精神疲労などの自覚的疲労が低く、活動量が高くなり、居眠り回数が減ることから、睡眠時間の十分な確保が自覚的疲労だけでなく客観的疲労指数の改善に重要であることが判明した。児童生徒における心身の疲労状態は睡眠時間、日中活動量、自律神経機能などと関連があり、自覚的・客観的疲労の軽減には、睡眠時間の十分な確保が重要であり、睡眠時間は疲労との関連があることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、厚生労働省研究班が発表した睡眠覚醒リズム解析や自律神経機能解析など客観的に健康状態を評価する方法を用いて、児童生徒の心身の健康状態を把握し、睡眠リズムの乱れに関連した心身の客観的バイオマーカーを明らかにした。その結果、児童生徒における心身の疲労状態は睡眠時間、日中活動量、自律神経機能などと関連があり、自覚的・客観的疲労の軽減には、睡眠時間の十分な確保が重要であり、睡眠時間は疲労との関連があることが明らかになった。児童生徒の健康管理を行ううえで、客観的な健康指標を明らかにし、児童生徒への睡眠や疲労に関する健康教育に活用することは極めて重要なことである。

研究成果の概要(英文)：Our study confirmed that as students progressed to higher grade levels, scores for subjective assessment of physical fatigue, mental fatigue, and other factors increased, while activity levels decreased and frequency of dozing off increased. Moreover, children who evaluated themselves as sleeping longer reported less subjective fatigue such as physical and mental fatigue, exhibited higher activity levels, and reported a lower frequency of dozing off. These results clearly indicate that sufficient sleep duration is important not only in terms of improving subjective fatigue assessment, but also in terms of improving objective fatigue indices. Physical and mental fatigue in children is related to factors such as sleep duration, daytime activity level, and autonomic nerve function. The present results clearly showed that sufficient sleep duration is crucial to decrease subjective and objective fatigue, and underscored the association between sleep duration and fatigue.

研究分野：応用健康科学

キーワード：児童生徒 睡眠 疲労 睡眠覚醒リズム 自律神経機能

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

文部科学省の児童生徒統計調査によると、小・中学校をあわせた不登校の児童生徒数は平成 9 年以降連続して 10 万人を超えており、原因の把握分析とともに適切な対策を講じることが急務な状況にある。そこで、平成 28 年には文部科学省局長通知として、不登校は特定の子どもに特有の問題があることによって起こるのではなく、どの子どもにも起こりうることで捉え、学校、家庭、地域が連携協力し対応することが勧められている。

研究分担者らは、平成 16 年より 3 年間実施された子供家庭総合研究事業「引きこもりにつながる小児慢性疲労、不登校の治療・予防に関する臨床研究」に班員として参加し、不登校の子供たちは自律神経機能の異常とともに、睡眠・覚醒リズムの異常を伴っている可能性が高いことを見出し、このような客観的な知見が不登校の早期発見・予防につながる可能性を報告してきた。

また、研究分担者の倉恒は、厚生労働省疲労研究班の代表研究者として、心身の健康状態を客観的に評価するためには、自律神経機能評価、睡眠・覚醒リズム評価、酸化ストレス評価、脳機能評価が有用であることを見出し、2011 年に発生した東日本大震災に対して宮城大学看護学部と連携して緊急支援プログラムを実施したところ、宮城県 A 市職員の客観的な評価が未病状態にある市職員の早期発見、予防対策に有用であることを明らかにした。

さらに、申請者が関西地区の小・中学校における教職員を対象にした客観的な評価検診を実施したところ、大半の教職員が疲労を強く自覚するとともに日中の活動量の低下、居眠り回数の増加、自律神経系のバランス異常が確認され、学校の教職員は東日本大震災被災地区と同様の強いストレス状態にあることが判明した。平成 25 年度以降は、大阪府 B 市教育委員会の協力を得て、教職員を対象とした客観的な疲労・メンタルヘルス検診を実施している。

このような状況の中、B 市の教員より体調不良を訴える児童生徒の健康管理や不登校の早期発見・予防に向けて、自分たちが受けている客観的な評価検診を児童生徒にも実施してほしいとの要望があり、平成 26 年度以降、B 市の小・中学生や他県の小・中学生を対象に調査を実施したところ、睡眠状態や自律神経機能評価が心身の疲労状態と深く結びついていることが明らかになってきた。学校現場における児童生徒の健康管理は、極めて大きな教育上かつ社会的な問題であり、客観的な健康指標を明らかにし、予防プログラムを導入する本研究は極めて重要なものである。

2. 研究の目的

平成 26 年度文部科学省調査によると、生活習慣の乱れによる心身の不調等が、様々な問題行動等へのリスクを増加させ、中でも睡眠は児童生徒の自立に大きく関係していると報告されている。睡眠リズムの乱れは、不登校の大きな原因の一つになっている。不登校は学校教育における極めて大きな問題となっており、不登校の状態が継続することは、本人の進路や社会的自立において大きな支障となり、社会的にも深刻な問題である。現在、学校・家庭・地域が連携協力して様々な対策が講じられてきているが、不登校に陥ってからの対応には限界があり、早期に不登校兆候を見出して予防することが重要である。そこで、本研究では厚生労働省研究班が発表した睡眠・覚醒リズム解析や、自律神経機能解析など客観的に健康状態を評価する方法を用いて、児童生徒の心身の健康状態を把握し、睡眠リズムの乱れに関連した心身の客観的なバイオマーカーを明らかにし、その結果より不登校に陥るリスクが高いと判断された児童生徒には予防に向けての支援を実施する。

小学校の不登校児童の割合（平成 26 年度）は 0.39% であるのに対し、中学校生徒における割合は 2.76% と急増しており、中学 1 年生で急増する現象を中 1 ギャップと呼んでいる。平成 29 年度は、小学校 6 年生と中学 1 年生を対象として、抑うつ、不安、疲労、睡眠状態などの自覚症状調査とともに、ライフ顕微鏡（株）日立製作所）による睡眠・覚醒リズム（覚醒時における活動量、居眠り回数、睡眠効率、睡眠時中途覚醒数、睡眠時間など）や、指先脈波計測による自律神経機能評価などの客観的な健康関連指標を解析し、不登校が急増する時期の児童生徒の特徴を明らかにする。

さらに、本研究は 3 年間の前向き研究として実施することにより、平成 29 年度に小学校 6 年生であった児童の調査結果を、平成 30 年度に中学校 1 年生に進学したときの調査結果、さらには平成 31 年度に中学 2 年生に進級したときに調査結果と比較することが可能となる。同一集団の前向き調査を行うことにより、不登校や体調不良に結びつく自覚症状や睡眠・自律神経機能などの客観的な指標の詳細な特徴を明らかにすることができる。

3. 研究の方法

本研究プログラムに参加を希望する小・中学校において、不登校率が比較的低い小学校 6 年生と不登校率が急増する中学 1 年生を対象に、小・中学校の児童生徒向けに開発した問診票を用いて身体的疲労度（微熱、筋肉痛、関節痛、易疲労感など）、精神的疲労度（抑うつ、不安、いらいらなど）、睡眠状態（小児版ピッツバーグ問診票）などを用いて自覚的な健康評価を行うとともに、2 分間の心電計（第 1 誘導）計測を実施し、RR 間隔の周波数分析による心拍変動解析を用いた自律神経機能評価（交感神経活動量、副交感神経活動量、自律神経バランス）の解析を行う。

さらに、児童生徒には腕時計型のライフ顕微鏡（株）日立製作所）を 72 時間装着してもらい、睡眠覚醒リズム解析を実施し、日中の活動量、居眠り回数、睡眠効率、睡眠中の中途覚醒回数、睡眠時間などを評価する。これらの自覚的な身体的疲労度、精神的疲労度、睡眠状態とともに交

感神経活動量、副交感神経活動量、自律神経バランス、日中の活動量、居眠り回数、睡眠効率、睡眠中の中途覚醒回数、睡眠時間などについて多変量解析を実施し、どのような客観的なパラメーターが児童生徒における心身の体調不良に結び付いているのかを解析した。

翌年度以降、同一地区における前向き調査研究として、初年度と同様に問診票を用いた健康評価、自律神経機能評価、睡眠・覚醒リズム解析を実施して客観的指標を評価し、不登校につながる客観的な特徴を明らかにした。

4. 研究成果

(1)小学生と中学生の比較

小学生と中学生を比較すると、自覚的症状調査では、総合疲労得点 ($p < 0.001$)、身体疲労得点 ($p < 0.001$)、精神疲労得点 ($p < 0.001$)、PSQI 睡眠得点 ($p < 0.001$) と、すべての項目で中学生が有意に上昇していた。

睡眠覚醒リズムの評価では、中学生は日中の活動量の低下 ($p < 0.001$)、居眠り回数の増加 ($p < 0.001$) が認められ、睡眠時間 ($p < 0.001$) も有意に少なかった。

自律神経機能解析では、交感神経系と副交感神経系の活動を示す LogLF ($p < 0.05$)、副交感神経活動を示す LogHF ($p < 0.01$)、自律神経機能活動を示す Log(LF+HF) ($p < 0.05$) は、中学生の方が有意に高かった。

ライフ顕微鏡を用いて評価した客観的な睡眠時間は、総合疲労得点 ($r = -0.232, p < 0.001$)、精神的疲労得点 ($r = -0.228, p < 0.001$)、PSQI 得点 ($r = -0.235, p < 0.001$) との間に有意な負の相関が認められた。これらのことは、睡眠時間が長い児童生徒ほど心身の疲労状態や睡眠指標も良好であることを示している。

自律神経機能と睡眠覚醒リズム解析結果との関係では、交感神経活動と副交感神経活動のバランスを表す Log LF/HF は覚醒時活動量 (ZC) との間に有意な正の相関 ($r = 0.217, p < 0.01$) が認められ、日中の活動量が高い児童生徒は相対的な交感神経系の活動が高いことが判明した。

(2)睡眠時間別比較

睡眠時間が8時間未満群 (A群) と8時間以上群 (B群) の比較では、8時間未満群は自覚症状調査において、総合疲労得点 ($p < 0.001$)、身体疲労得点 ($p < 0.001$)、精神疲労得点 ($p < 0.01$)、PSQI 睡眠得点 ($p < 0.05$) のすべてが有意に上昇していた。また、睡眠覚醒リズムの評価では、8時間未満群は、日中の活動量の低下 ($p < 0.01$)、居眠り回数の増加 ($p < 0.01$) が認められた。

学校段階があがるほど、身体疲労、精神疲労などの自覚的疲労が高くなり、活動量が低く、居眠り回数が増加することが確認された。また、睡眠時間が長い児童生徒ほど、身体疲労、精神疲労などの自覚的疲労が低く、活動量が高くなり、居眠り回数が減ることから、睡眠時間の十分な確保が自覚的疲労だけでなく客観的疲労指数の改善に重要であることが判明した。

児童生徒における心身の疲労状態は睡眠時間、日中活動量、自律神経機能などと関連があり、自覚的・客観的疲労の軽減には、睡眠時間の十分な確保が重要であり、睡眠時間は疲労との関連があることが明らかになった。

(3)経年比較

今回の調査は同一被験者に対して連続して実施したため、1年前と現在の症状がどの程度関連しているかについて分析したところ、自覚症状調査では身体疲労 ($r = 0.602, p < 0.001$)、精神疲労 ($r = 0.337, p < 0.05$)、総合疲労 ($r = 0.511, p < 0.01$) と有意な正の相関がみられ、初年度に疲労感を感じていた児童生徒は翌年度も同様に疲労状態に陥っていることが確認された。

さらに、客観的な疲労関連指標についても評価したところ、交感神経活動 (LogLF) ($r = 0.376, p < 0.05$)、自律神経活動全体 (Log(HF+LF)) ($r = 0.410, p < 0.05$)、覚醒時活動量 ZC ($r = 0.805, p < 0.001$)、睡眠時活動量 ZC ($r = 0.493, p < 0.05$)、睡眠効率 ($r = 0.521, p < 0.05$)、睡眠時間 ($r = 0.462, p < 0.05$)、中途覚醒回数 ($r = 0.663, p < 0.01$) において有意な正の相関がみられた。

この結果は、1年前に自律神経の働きや日中活動量が低下していた児童生徒は現在も引き続き低下しており、睡眠時体動や中途覚醒回数が多い児童生徒は現在も多いことを示唆している。つまり、疲労は時間が経つと改善するのではなく、改善していくためには介入が必要であり、自律神経機能や活動量なども同様に、体動を調整し中途覚醒などを少なくする介入をしていき改善を試みる必要があることが確認された。

(4)登校状態別比較

今回の研究で、同一集団の前向き調査を行うことにより、不登校や体調不良に結びつく自覚症状や睡眠・自律神経機能などの客観的な指標の詳細な特徴を明らかにすることができると考えたが、不登校の児童生徒は学校にほとんど登校していないので、今回の研究の対象とすることが困難であった。

不登校傾向の児童生徒の調査はすることができたが対象数が少なく、一般化することが難しいので今後の課題としたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 大川尚子, 治部哲也, 長見まき子, 福田早苗, 野口法子, 松中久美子, 松村歌子, 川村佐千代, 藤岡弘季, 東尾真紀子, 久保加代子, 八田武志, 水野 敬, 倉恒弘彦	4. 巻 2巻
2. 論文標題 児童生徒に対する客観的疲労度評価	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本疲労学会誌第12号	6. 最初と最後の頁 44-57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 大川尚子, 福田早苗, 藤岡弘季, 倉恒弘彦, 東尾真紀子, 水野 敬
2. 発表標題 子どもに対する客観的健康評価 - 中学生の睡眠と疲労の状態
3. 学会等名 第14回日本疲労学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大川尚子, 倉恒弘彦
2. 発表標題 放課後等デイサービスの児童生徒の疲労と睡眠に関する健康評価
3. 学会等名 第65回日本学校保健学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大川尚子
2. 発表標題 中国の日本人学校の中学生に対する客観的健康評価
3. 学会等名 第40回国際学校心理学会（ISPA）東京大会・日本語プログラム（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大川尚子, 長見まき子, 福田早苗, 藤岡弘季, 治部哲也, 松村歌子, 川村小千代, 八田武志, 倉恒弘彦, 水野 敬
2. 発表標題 子どもに対する客観的健康評価 - 疲労、睡眠と自律神経機能との関連について -
3. 学会等名 第12回日本疲労学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大川尚子, 川村小千代, 松村歌子, 野口法子, 藤岡弘季, 倉恒弘彦
2. 発表標題 子どもに対する客観的健康評価 - 疲労と睡眠の関連について -
3. 学会等名 第64回近畿学校保健学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大川尚子, 川村小千代, 野口法子, 倉恒弘彦
2. 発表標題 児童生徒に対する客観的健康評価 - 疲労、睡眠と生活習慣との関連について -
3. 学会等名 第64回日本学校保健学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大川尚子, 川村小千代, 松村歌子, 治部哲也, 藤岡弘季, 福田早苗, 長見まき子, 八田武志, 倉恒弘彦
2. 発表標題 小中学校の児童生徒に対する客観的健康評価 - 疲労、睡眠と生活習慣との関連について
3. 学会等名 第7回総合福祉学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大川尚子, 治部哲也, 小山秀之, 水野 敬, 倉恒弘彦
2. 発表標題 放課後等デイサービスの児童生徒の疲労と睡眠に関する健康評価
3. 学会等名 第15回日本疲労学会総会・学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大川尚子
2. 発表標題 保健室来室者に対する自律神経機能評価と養護教諭が行う保健教育の効果
3. 学会等名 日本養護教諭教育学会第27回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大川尚子, 倉恒弘彦
2. 発表標題 放課後等デイサービスの児童生徒の 疲労と睡眠に関する健康評価 第2報
3. 学会等名 日本学校保健学会第66回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoko Okawa, Hirohiko Kuratsune, Noriko Noguchi, Hisako Kamata, Yukiko Koga, Akiko Kato, Yuko Suzuki
2. 発表標題 Characteristic features of the fatigue state in children - the association between fatigue and sleep
3. 学会等名 20 t h Biennial School Nurses International Conference (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
研究分担者	倉恒 弘彦 (Kuratsune Hirohiko) (50195533)	関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授 (34431)	
研究分担者	福田 早苗 (Fukuda Sanae) (50423885)	関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授 (34431)	
研究分担者	水野 敬 (Mizuno Kei) (60464616)	国立研究開発法人理化学研究所・科技ハブ産連本部・チームリーダー (82401)	
研究分担者	藤岡 弘季 (Fujioka Hiroki) (70382083)	関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授 (34431)	