

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 27 日現在

機関番号：34431

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350866

研究課題名(和文)教職員に対する客観的健康評価と疾病予防システムの構築

研究課題名(英文)Objective assessment of fatigue in schoolteachers and staff

研究代表者

大川 尚子 (OKAWA, NAOKO)

関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授

研究者番号：70369685

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：教職員は、健常者と比較して自覚症状調査において身体疲労、精神疲労、総合疲労のすべてが有意に上昇しており、強い心身の疲労状態が認められた。また、睡眠覚醒リズムの評価は、日中の活動量の低下、居眠り回数の増加が認められたが、睡眠効率は極めて高く、中途覚醒回数の増加もみられなかった。自律神経機能解析では、交感神経系の相対的な過緊張状態がみられた。

自覚的な疲労があまりみられない教職員においても日中の活動量の低下とともに自律神経系の急性ストレス応答がみられており、疲労を自覚している教職員は慢性的なストレスに伴う副交感神経活動の低下状態に陥っている可能性を示唆している。

研究成果の概要(英文)：Compared with healthy individuals, subjects in schoolteachers had significantly higher levels of all parameters in the subjective symptom survey, particularly physical, mental fatigue, and total fatigue, which indicated high levels of mental and physical fatigue. Regarding the sleep-wake cycle, subjects in schoolteachers had lower daytime activity levels and took more naps than healthy individuals; they also had extremely high sleep efficiency, but not an increased number of arousals during sleep. According to autonomic function analysis, subjects in schoolteachers tended to have relative sympathetic hyperactivity compared to healthy individuals. These results indicate that schoolteachers are at a higher risk of developing disease.

Therefore, in order to help prevent diseases in schoolteachers, fatigue-related changes should be detected at an early stage through objective assessment using autonomic function assessment or sleep-wake cycle analysis.

研究分野：健康教育

キーワード：教職員 健康評価 疲労 睡眠覚醒リズム評価 自律神経機能評価

## 1. 研究開始当初の背景

文部科学省の学校教員統計調査によると、精神疾患で休職する教員は平成 22 年度には 10 年前の 2.4 倍、5,407 人に上り、子どもたちの教育上の大きな問題となるとともに、地方自治体の予算にも深刻なダメージを与えており、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。そのため、メンタルヘルス対策の重要性が大きく取り上げられるようになり、問診票を用いてストレスの有無や不安、抑うつ状態などの精神状態を評価して、疾病予防に向けた対策が講じられてきた。

予備調査結果では教職員の職務は多様化し、多忙を極めており、大半の教職員が疲労や抑うつ、不安を自覚しており、過労死やうつ病、不安障害などのメンタルヘルス障害が発生するリスクが高まっている。しかし、どの教職員はまだ就労が可能であり、どの教職員には疾病予防に向けた休養が必要であるのかを判断することは、自覚的な症状のみからでは極めて難しく、糖尿病における血糖値や、循環器疾患における血圧のように、疲労やメンタルヘルスを評価する客観的なバイオマーカーによる判断が求められている。

## 2. 研究の目的

(1)メンタルヘルス障害に関しては、休職率が極めて高い地域及び低い地域の教職員における健康状態の特徴を明らかにし、自律神経機能や睡眠覚醒リズムなどの変化を客観的に把握にする。

(2)心筋梗塞や脳卒中などの生活習慣病に対しては、簡便な脈波伝播速度計測計を用いて非侵襲的に動脈硬化性変化を解析し、血管性病変の進展を早期に把握する。

(3)客観的な指標からリスクが高いと判断された教職員に対しては、メンタルヘルス講習会や生活習慣病予防プログラムを実施して、不調者の早期発見・早期治療など疾病予防に向けてのセルフケアを中心とした支援プログラムを実施する。

## 3. 研究の方法

(1)都道府県政令市ごとの精神疾患による病欠休職者出現率が高い地域の教職員と、低い地域の教職員を対象に、問診票による自覚症状調査とともに自律神経機能解析を行い、休職率が高い地域及び低い地域の教職員における健康状態の特徴を明らかにする。

(2)自覚的な疲労感や自律神経機能異常は、日中の活動量の低下や睡眠の質の悪化と深く結びついていることが予想される。そこで、ライフ顕微鏡((株)日立製作所)などを用いて睡眠・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)を解析し、教職員が休職

に至る特徴をより明らかにする。

(3)生活環境ストレスに伴う過労死の原因としては脳・血管障害や心筋梗塞が多く、血管の硬化性病変の関与が注目されている。そこで、脈波伝播速度の計測計を用いて非侵襲的に動脈硬化性変化を解析し、教職員の強い生活環境ストレスと血管性病変との関連を明確にする。

(4)客観的な指標からリスクが高いと判断された教職員に対しては、メンタルヘルスや生活習慣病予防の講習会を実施して、不調者の早期発見・早期治療など疾病予防に向けてのセルフケアを中心とした支援プログラムを実施する。

## 4. 研究成果

### (1) 対象

大阪府 A 市の教職員

A 市教職員の中で、2013(平成 25)年 10 月～2014(平成 26)年 1 月に疲労検診を希望し、自覚的疲労調査、自律神経機能評価を受けた 241 名(男性 105 名、女性 136 名、年齢  $42.3 \pm 13.2$  歳)を対象とした。

兵庫県 B 市の教職員

B 市教職員の中で、2014(平成 26)年 5 月～9 月に疲労検診を希望し、自覚的疲労調査、自律神経機能評価を受けた 122 名(男性 59 名、女性 63 名、年齢  $38.8 \pm 11.0$  歳)を対象とした。

健常コントロール

関西地区において、2011(平成 23)年 1 月～2 月に疲労関連症状が認められず、一般臨床検査にも異常がみられなかった健常者 53 名(男性 25 名、女性 28 名、年齢  $40.1 \pm 5.1$  歳)をコントロール群として比較検討した。

### (2) 方法

自覚的疲労調査

自覚的な疲労関連症状は、文部科学省「生活者ニーズ対応研究、疲労と疲労感の分子神経メカニズムの解明」研究班が発表している問診票 4)を用いて調査した。この問診票では、「身体疲労」10 項目、「精神疲労」10 項目で構成されている。各質問項目に関して、選択肢は「全くない(0 点)、少しある(1 点)、まあまあある(2 点)、かなりある(3 点)、非常にある(4 点)」の 5 段階で点数化され、その合計から評価する。問診票の項目から、「身体疲労」(40 点満点)、「精神疲労」(40 点満点)、両者を合わせた「総合疲労」(20 項目)(80 点満点)を評価した。総合疲労得点を用いて、教職員を 19 点未満の疲労低値群(女性の安全ゾーン得点より算出 7))、20 点以上の疲労高値群として分類し、客観的な疲労指標の差異について検討した。

睡眠覚醒リズム解析

(株)日立社製のライフ顕微鏡を用い、0.01G/Rad/sec 以上の加速度変化を 1～5Hz の範囲で検出し、加速度が 1 秒間に変化した回数を体動数(ZC)として活動量を算出した。

睡眠覚醒の判断にはライフ顕微鏡において独自に開発されたアルゴリズムを用いて自動的に判定した。睡眠時間中における覚醒判定の回数を中途覚醒回数、睡眠時間から睡眠時間中に覚醒と判定された時間を引き、その値を睡眠時間で割ったものを睡眠効率、睡眠時間以外における睡眠判定の回数を居眠り回数、動きが安静と判定されて他の行動に遷移することなく続いていると推定される時間を睡眠時間とした。ライフ顕微鏡は、xyz3軸それぞれにサンプリング周波数 20 Hz、加速度分解能 0.03 G で体動の加速度が計測可能である。これと現在汎用されている米国 AMI 社製アクチグラフとの精度比較試験では、30~50 歳代の健常者 24 名における体動数 (ZC) の相関係数は 0.862 であり、米国 AMI 社製アクチグラフによる Cole 式を用いた睡眠判定との一致率は平均 95.5%であった。本調査では、被験者にはライフ顕微鏡を 3 日間装着してもらい、覚醒時活動量 (覚醒時 Mets)、覚醒時居眠り回数 (回/日)、睡眠効率 (%)、睡眠時中途覚醒回数 (回/日)、睡眠時間 (分/日) の項目を評価した。

#### 自律神経機能評価

(株)日立システムズ社製「疲労・ストレス検診システム」を用いて、2 msec のサンプリングレートで 2 分間、脈波 (PPG)・心電波 (ECG) を同時に測定し、最大エントロピー法を用いて周波数解析を行い、交感神経系と副交感神経系の活動を示す指標として LF (0.04~0.15 Hz)、副交感神経系の指標として HF (0.15 Hz~0.40 Hz)、自律神経系の全体的な活動の指標として LF+HF、相対的な交感神経系の緊張度は LF/HF 比を用いて評価した。

#### 統計解析

統計学的な評価に関しては、自覚的疲労評価と睡眠覚醒リズム評価における各項目の比較には Mann-Whitney U 検定を行った。自律神経機能における項目には算出された値を対数化して二標本 t 検定を行った。5% を有意水準とした。

#### 倫理的取扱い

本研究は関西福祉科学大学倫理委員会の承認を受けて実施した。

### (3)結果

#### 自覚的な疲労度

疲労問診票を用いた自覚症状調査では、大阪府 A 市教職員、兵庫県 B 市教職員はともに、総合疲労得点 ( $p < 0.001$ )、身体疲労得点 ( $p < 0.001$ )、精神疲労得点 ( $p < 0.001$ ) は、健常者より有意に高値であった。また、両市の比較では休職率の低い B 市教職員の方が、休職率の高い A 市教職員と比較して総合疲労得点 ( $p < 0.001$ )、身体疲労得点 ( $p < 0.001$ ) ともに有意に高値であった。

#### 睡眠覚醒リズム解析

睡眠覚醒リズム解析では、大阪府 A 市教職員、兵庫県 B 市教職員はともに覚醒時活動量

が健常者と比較して有意に低下し ( $p < 0.001$ )、居眠り回数 (1 分以上) も、健常者より有意に増加していた ( $p < 0.001$ )。また、両市の比較では居眠り回数には差はみられないが、覚醒時活動量は A 市教職員が B 市教職員より低値であった ( $p < 0.001$ )。

しかし、睡眠の質に關与する睡眠に関する評価では、A 市教職員、B 市教職員ともに睡眠効率が健常者より有意に高く ( $p < 0.001$ )、中途覚醒回数 (1 分以上) も A 市教職員、B 市教職員ともに健常者より低値であり ( $p < 0.001$ )、疲労に伴う睡眠の質の低下はみられなかった。睡眠時間については A 市教職員、B 市教職員ともに健常者と比較して有意な差はみられなかった。

#### 自律神経機能評価

心電波形より得られた R-R 間隔をスペクトラム解析し、自律神経機能を評価したところ、交感神経と副交感神経の活動を示す Log LF は、A 市教職員、B 市教職員、健常者の 3 群間に有意な差はみられなかったが、副交感神経の活動を示す Log HF は A 市教職員、B 市教職員ともに、健常者と比較して有意に低値であることが判明した ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ )。また、自律神経系の全体的な活動を示す Log(LF+HF)には有意な差はみられなかったが、交感神経と副交感神経の機能的バランスを反映する Log LF / HF は、A 市教職員、B 市教職員ともに、健常者より統計学的に有意に高値であった ( $p < 0.001$ )。このことは、両市の教職員ともに相対的な交感神経系の過緊張状態に陥っていることを示している。

#### 総合疲労の有無と自律神経機能、睡眠覚醒リズムとの関連

今回調査した教職員における総合疲労得点を、19 点未満の疲労低値群 (女性の安全ゾーン得点より算出)、20 点以上の疲労高値群として分類し、健常者群を含めて 3 群間で比較したところ、交感神経と副交感神経の活動を示す Log LF は、疲労低値群では健常者群と比較して有意に上昇がみられた ( $p < 0.05$ )。副交感神経活動を示す Log HF は、疲労高値群が健常者群と比較して有意に低下しており ( $p < 0.001$ )、疲労低値群との比較においても有意な低下がみられた ( $p < 0.001$ )。また、自律神経系の全体的な活動を示す Log(LF+HF)は、疲労高値群、疲労低値群ともに健常者群との間には有意な差はみられなかったが、疲労高値群は疲労低値群と比較して有意に低下していた ( $p < 0.05$ )。交感神経と副交感神経の機能的バランスを反映する Log LF / HF は、疲労高値群、疲労低値群ともに健常者群と比較して有意に上昇していた ( $p < 0.001$ )。

尚、睡眠覚醒リズムの解析では、疲労高値群、疲労低値群ともに健常者群と比較して覚醒時活動量の低下 ( $p < 0.001$ )、居眠り回数の増加 ( $p < 0.001$ )、睡眠効率の上昇 ( $p < 0.001$ )、中途覚醒回数の減少 ( $p < 0.001$ ) がみられたが、両群間の差は認められなかった。

#### (4) 考 察

宮城大学看護学部と連携して東日本大震災の被災者である東北地区の市職員とともに、教職員に対しても疲労度調査を実施したところ、両者はともに身体疲労、精神疲労、総合疲労尺度のすべてが有意に上昇しており、東日本大震災の被災者は強い心身の疲労を自覚していることが明らかになった。自律神経機能解析においても、両者はともに交感神経系の相対的な過緊張状態が認められ、自律神経系の異常が自覚的な心身の疲労と結びついている可能性が考えられた。

しかし、文部科学省調査によると精神疾患による教員の病気休職者数は最近 10 年間で約 2 倍に増加しており、一般勤労者に比べて教員の方が職場内におけるストレスの占める割合が多いことが報告されている。また、教職員の 8 割以上に身体疲労が認められており、教職員のメンタルヘルスの状況は年々悪化し、精神的に健康な状態ではない教職員が大幅に増加していると考えられる。

そこで、東北地区の教職員で認められた自覚的な疲労や自律神経系の異常は、震災の影響なのか、学校環境によるストレスによるものなのかを明らかにするため、本研究では被災地域とは関係のない関西地区の教職員を対象に疲労度調査を実施したところ、震災の被害を受けていない大阪府 A 市教職員、兵庫県 B 市教職員とともに、自覚症状調査結果では健常者と比較して身体疲労、精神疲労、総合疲労の全項目が上昇しており、教職員は慢性的な心身の疲労があることが確認された。

また、ライフ顕微鏡を用いた客観的な睡眠覚醒リズム解析では、A 市教職員、B 市教職員ともに健常者と比較して覚醒時活動量が有意に低下し、居眠り回数が有意に増加していることも判明した。このことは、多くの教職員は自覚的な疲労感とともに、覚醒時活動量の低下、居眠り回数の増加という疲弊した状態で勤務している可能性が高い。

客観的な疲労指標である自律神経機能解析でも、A 市教職員、B 市教職員ともに健常者と比較して相対的な交感神経機能の亢進状態にあり、関西地区の教職員は東日本大震災の被災者と同様に、強い自覚的な疲労とともに覚醒時活動量の低下、居眠り回数の増加、自律神経系の機能異常が認められることが明らかになった。

尚、精神疾患での休職率が高い大阪府 A 市教職員と精神疾患での休職率が低い兵庫県 B 市教職員の比較では、A 市教職員は日中の活動量が有意に低下していたが、自覚的な疲労度（身体疲労、総合疲労）は B 市教職員の方が高く、自律神経機能解析では健常者群と比較して両市の教職員はともに相対的な交感神経系の過緊張が認められた。

当初は、休職率の高い A 市教職員の自覚的な疲労度が高く、自律神経機能の変調や活動量の低下がみられると考えていたが、B 市教職員の自覚的な疲労度が高いという結果であり、

予想とは相反するものであった。

そこで、自覚的な総合疲労得点を用いて、全ての教職員を 19 点未満の疲労低値群と 20 点以上の疲労高値群に分類して比較したところ、睡眠覚醒リズムの解析では疲労高値群、疲労低値群ともに健常者群と比較して覚醒時活動量の低下、居眠り回数の増加がみられたが、両群間の差は認められなかった。しかし、自律神経機能の解析では、疲労高値群も疲労低値群もともに相対的な過緊張状態ではあるが、疲労低値群は交感神経と副交感神経の活動を示す Log LF が上昇しているのに対して、疲労高値群は副交感神経活動を示す Log HF が落ちていることが判明した。このことは、自覚的な疲労があまりみられない教職員においても自律神経系の評価では急性ストレス伴う応答がみられており、疲労を自覚している教職員は慢性的なストレスに伴う副交感神経活動の低下状態に陥っている可能性を示唆している。

慢性的な疲労が持続する代表的な疾患である慢性疲労症候群（CFS）患者における自律神経機能評価では、相対的な交感神経系の過緊張がみられるとともに、副交感神経活動を表す log HF が低下していることが特徴として報告されている。疲労高値群の教職員では、自覚的な疲労度の上昇、日中の活動量の低下、相対的な交感神経系の過緊張と副交感神経活動の低下がみられており、これらの変化は CFS 患者と類似している。

幸い、疲労高値群の教職員では、睡眠評価において睡眠効率は極めて高く、睡眠中における中途覚醒回数の増加もみられなかった。CFS 患者では、睡眠効率の低下や中途覚醒回数の増加などの睡眠異常がみられることが多く、疲労高値群の教職員では十分な睡眠がとれていることにより慢性的な疲労状態の悪化を防いでいる可能性が高い。このことは、疲労がみられる教職員は未病状態にあり、教職員の疾病を予防していくためには、睡眠覚醒リズム解析による客観的な評価により睡眠の変化を早期に発見していくことが望ましい。

2014（平成 26）年 6 月に労働安全衛生法が改正（13）され、労働者が 50 人以上いる事業所では、2015（平成 27）年 12 月から毎年 1 回、57 項目の問診票を用いたストレスチェック検査（14）を全ての労働者に対して実施することが義務付けられた。この制度では、特にメンタルヘルス不調の未然防止の段階である一次予防を強化することを目指しており、「定期的に労働者のストレスの状況について検査を行い、本人にその結果を通知して自らのストレスの状況について気付きを促し、個々の労働者のストレスを低減させる」ことが主な目的とされている。しかし、問診票を用いて健康状態を把握する場合、メンタルヘルスの問題を抱えている労働者の中には「問題ない」と回答することも多く、メンタルヘルス不調の未然防止に向けては、

「職業性ストレス簡易調査票」とともに「心の血圧計」と呼べるようなメンタルヘルスの状態を客観的に評価できる指標の活用が必要である。

今回の調査結果からは、教職員の疾病予防に向けては、自覚的な健康調査とともに自律神経機能評価や睡眠覚醒リズム評価などの客観的な疲労評価法の活用が有用である可能性が考えられた。学校という職場は、業務量増加や質の困難化、教諭間の残業時間のばらつき、管理職やその他の教職員との間の認識ギャップ等の傾向があり、教職員の組織や業務の特徴としてメンタルヘルス対策についてラインによるケアが難しい面や、学級担任や事務職員など教職員が一人で対応するケースが多く、組織的な対応が十分ではない状況がある。そのため、教職員本人の「セルフケア」の促進が重要となり、今回の調査のように、個人の結果を一人ずつ返却し自分の疲労や睡眠の状態を客観的に評価できるといことは、教職員自身が自らの疲労や睡眠の状態を客観視でき、安定した気持ちで仕事ができるようメンタルヘルスの自己管理に努めることが可能である。自身の疲労やストレスに気づき、これに対処する知識や方法の習慣化ができるようにメンタルヘルスの研修会を開催するなどの支援が有効になると考える。

今回の調査した学校は、大阪府や兵庫県の1つの市の教職員であるため、地域性や学校の特性が影響されていることも考えられるため、今後、他の地域の教職員と比較していくことが必要である。

#### (5)まとめ

大阪府 A 市教職員、兵庫県 B 市教職員は、健常者と比較して、身体疲労、精神疲労、総合疲労が有意に上昇していた。

睡眠覚醒リズム解析では、A 市教職員、B 市教職員はともに、健常者と比較して、日中の活動量の低下、居眠り回数の増加が認められたが、睡眠効率が有意に高く、疲労に伴う睡眠の質の低下はみられなかった。

自律神経機能解析では、A 市教職員、B 市教職員はともに、健常者と比較して、交感神経系の相対的な過緊張状態がみとめられ、自律神経系の異常が心身の疲労と結びついていいる可能性が考えられた。

疲労高値群、疲労低値群を比較したところ、睡眠覚醒リズムの評価では両群ともに健常者群と比較して覚醒時活動量の低下、居眠り回数の増加がみられたが、両群間の差は認められなかった。しかし、自律神経機能の解析では、両群ともに相対的な過緊張状態ではあるが、疲労低値群は Log LF が上昇しているのに対して、疲労高値群は Log HF が低下しているという違いが明らかになった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

大川尚子、平田まり、倉恒大輔、長見まき子、野口法子、藤原和美、松村歌子、星井道代、鹿野裕美、吉田俊子、倉恒弘彦、東日本大震災被災地域における教職員に対する健康評価、日本疲労学会誌、査読有、第9巻第2号、2014、21-29  
大川尚子、柴田順子、治部哲也、平田まり、長見まき子、福田早苗、野口法子、藤原和美、松中久美子、松村歌子、吉田俊子、八田武志、倉恒弘彦、日本疲労学会誌、査読有、第11巻第2号、2016

〔学会発表〕(計6件)

大川尚子、平田まり、長見まき子、野口法子、藤原和美、松村歌子、鹿野裕美、吉田俊子、倉恒弘彦、東日本大震災被災地域における教職員に対する健康評価、第9回日本疲労学会 2013.6.秋田  
大川尚子、東日本大震災被災地域における学校教職員の客観的健康評価と疾病予防、第4回総合福祉科学学会 シンポジウム 2014.3、大阪  
大川尚子、平田まり、長見まき子、野口法子、藤原和美、松村歌子、柴田順子、吉田俊子、倉恒弘彦、学校教職員に対する客観的疲労度評価(第1報)、第10回日本疲労学会 2014.6、大阪  
杉浦美穂、物部博文、倉恒弘彦、大川尚子、教職員の疲労に対する養護教諭の働きかけに関する基礎研究、第61回日本学校保健学会学術大会 2014.11、金沢  
大川尚子、平田まり、倉恒弘彦、柴田順子、教職員の疲労と睡眠の客観的評価、第62回近畿学校保健学会 2015.6 奈良  
大川尚子、平田まり、柴田順子、杉浦美穂、物部博文、倉恒弘彦、教職員の疲労と睡眠の客観的評価、第62回日本学校保健学会 2015.11、岡山

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

大川尚子 (OKAWA, Naoko) 関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授  
研究者番号：70369685

### (2)研究分担者

倉恒弘彦 (KURATSUNE, Hirohiko) 関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授  
研究者番号：50195533

吉田俊子 (YOSHIDA, Toshiko) 宮城大学・看護学部・教授  
研究者番号：60325933

平田まり (HIRATA, Mari) 関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授  
研究者番号：90173244