

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 13 日現在

機関番号：32645

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500776

研究課題名（和文） 労働者の蓄積疲労と栄養摂取を介した健康に関する研究

研究課題名（英文） Prolonged fatigue and nutritional intake among Japanese workers

研究代表者

高宮 朋子（TAKAMIYA TOMOKO）

東京医科大学・医学部・講師

研究者番号：40366133

研究成果の概要（和文）：日本人労働者を対象に、栄養摂取状況が蓄積疲労にどのように関係するかを検討することとした。対象者の疲労状況、生活習慣、栄養摂取状況、健康状況等を問診票にて評価し、加速度脈波の自律神経機能解析を実施した。疲労の強い男性では自律神経機能解析結果と疲労度に有意な関連を認めたと、女性では認めなかった。また、女性では多くの栄養素の摂取状況と疲労度に関連を認めたとのに対し、男性では関連を認めなかった。労働者において、蓄積疲労の状態や疲労に影響を及ぼす要因等が男女で異なる可能性等が示唆された。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to examine the relationship between prolonged fatigue and nutritional intake among Japanese workers. Fatigue status, life-styles, nutritional intake, and health status of the subjects were assessed by questionnaires and heart rate variability (HRV) by acceleration plethysmography. HRV was significantly associated with fatigue in male workers with strong subjective fatigue, but not in female workers. Nutritional intake was significantly associated with fatigue in female workers but not in male workers. The current study suggests that biological status of fatigue or factors associated with fatigue may be different between male and female workers in Japan.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2012年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：健康、食生活、疲労、自律神経、加速度脈波、労働者

1. 研究開始当初の背景

1999年に厚生省の疲労調査研究班が実施した疫学調査によると、我が国で疲労感を自覚している人の割合は、就労人口の約60%（4,720万人）で、その半数が慢性的な疲労に悩んでいることが報告されている。疲労が回

復しない原因としては、疾患の存在、過重労働、睡眠不足など様々な原因が考えられる。慢性的な疲労を訴えるものの多くに疲労による欠勤や作業効率の低下が起きることより、その克服は職域において重要な課題である。

一方、我が国の慢性疲労に関する研究は、慢性疲労症候群を対象とした病態解明の研究が中心であったため、健常者の慢性的な蓄積疲労とその関連要因についての研究はまだ少ない。疲労の研究が生活習慣病などの他の医学研究に比較して行いにくい理由として、疲労の測定や定量性を有した評価が困難であり、主観的な評価が中心となることが挙げられる。そのような中、加速度脈波の自律神経機能解析により、疲労の客観的評価も行える可能性が近年報告されている。自律神経機能解析 (a 波、waveform index-I、a-a 間隔変動係数、副交感神経機能を評価) は、簡易に測定が可能であるが、心電図による R-R 間隔による自律神経機能解析と生理的におおむね同様の意義を有する。疲労を有する疾患患者において加速度脈波による疲労評価の妥当性を主観的疲労感と比較検討した結果、その有用性が示されている。また、「主観的な状態」とされてきた疲労や疼痛などの病態は、主観的な問題だとしてもその主観的な状態による日常生活や労働効率に大きな影響を与えるため、客観的な評価のみならず、合わせて主観的な評価を行うことも重要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、労働者を対象に、栄養摂取状況、食習慣、運動習慣、睡眠状況等の生活習慣、労働状況及び健康状態が労働者の慢性的な蓄積疲労にどのように関係するか、さらには蓄積疲労が健康状態にどのように影響を与えるかを明らかにすることである。なお、疲労の測定として、主観的な評価とともに、加速度脈波の自律神経機能解析を用いて評価を試みた。

3. 研究の方法

某自治体職員約 3,500 名を対象に調査・測定を実施した。質問紙調査により、基本属性、労働状況、疲労状況、生活習慣、栄養摂取状況、健康状況等を評価するとともに、定期健診において得られた体格、血圧、血液検査結果等既存のデータの提供を受けた。栄養摂取状況評価については、BDHQ (簡易型自記式食事歴法質問票: brief-type self-administered diet history questionnaire) を用い、エネルギー摂取量、たんぱく質、脂質、炭水化物、ミネラル、ビタミン等の摂取量を推定した。さらに、対象者の一部に希望者を募り、疲労の客観的評価として、加速度脈波による自律神経機能評価 (a-a 間隔変動係数、周波数解析) 加速度脈波の自律神経機能解析 (a 波、waveform index-I、a-a 間隔変動係数、副交感神経機能を評価) を実施した。測定は、ユメディカ社製加速度脈波測定システム「アルテット」C を用

いた。これらのデータを統合し、栄養摂取状況、生活習慣、労働状況及び健康状態と労働者の疲労との関連について検討を行った。

4. 研究成果

研究対象者のうち、研究に協力が得られない、あるいは同意書のなかった者およそ 700 名を除き、解析対象者は 2584 名 (男性 1542 名: 平均年齢 44.3 ± 9.9 歳、女性 1042 名: 平均年齢 43.8 ± 9.4 歳) であった。同意書回収率は 78.6% であった。

主な生活習慣や自覚的健康状態等を男女別に表 1 に示した。

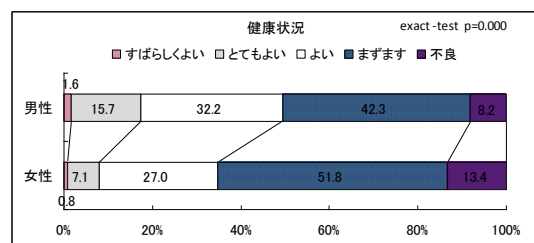
表 1. 生活習慣、生活状況の回答状況

	男性		女性		χ ² test p 値
	%	(該当者数 / 対象者数)	%	(該当者数 / 対象者数)	
週2回以上の運動習慣保有者	46.4	(693 / 1,528)	23.7	(243 / 1,032)	0.000
一日平均60分以上歩く	19.7	(302 / 1,530)	20.8	(213 / 1,026)	0.546
喫煙習慣保有者	32.6	(476 / 1,469)	7.4	(76 / 1,033)	0.000
飲酒習慣(アルコール60g/日以上)	7.9	(121 / 1,404)	2.2	(23 / 1,026)	0.000
主観的健康状態が不良	8.2	(126 / 1,535)	13.4	(138 / 1,031)	0.000
過去1ヶ月健康上の理由で普段の生活ができなかった	13.0	(189 / 1,455)	29.3	(275 / 940)	0.000
イライラを「いつも・しばしば」感じた	20.4	(314 / 1,536)	28.6	(296 / 1,035)	0.000
ストレスを「いつも・しばしば」感じた	28.6	(439 / 1,534)	46.0	(475 / 1,032)	0.000
睡眠時間は十分か「やや不足・不足」	61.8	(949 / 1,538)	45.6	(477 / 1,039)	0.000
よく休めなかった、熟睡感がなかったことが「いつも・しばしば」あった	22.2	(341 / 1,539)	27.8	(288 / 1,035)	0.001
なかなか専任できなかったことが「いつも・しばしば」あった	10.9	(167 / 1,539)	11.6	(121 / 1,039)	0.566
朝早く起きてしまい、その後寝ることができないことが「いつも・しばしば」あった	12.4	(191 / 1,538)	9.5	(98 / 1,037)	0.022
夜中に何度も目が覚めて、その後眠れなかったことが「いつも・しばしば」あった	5.7	(87 / 1,533)	6.5	(67 / 1,035)	0.446
ここ1ヶ月間睡眠で休養が十分か「あまり取れていない・全く取れていない」	25.2	(388 / 1,538)	35.6	(370 / 1,038)	0.000
CES-D(抑うつ尺度)16点以上	23.5	(334 / 1,423)	29.0	(274 / 945)	0.003

■ 男女で比較し有意に割合が高値

男性よりも女性において主観的健康状態が悪く、疲労感が高いものが多かった。健康状態がよい(すばらしくよい~よい)と回答した割合は、男性が高く、不良と回答した者は、女性が高かった(男性 8.2%、女性 13.4%) (図 1)。

図 1 主観的健康状況



疲労感 visual analog scale (VAS) を用いて 0 (全く疲れを感じない) から 10 (何もできないほど疲れきった) までの数字に○をつけた結果である。VAS (0~10) の平均は、男性 5.0 ± 1.9、女性 5.9 ± 1.8 で女性が有意に高かった。疲労感の持続期間の分布について

も男女差が認められた。1ヶ月以内、男性 23.8%、女性 25.3%、6ヶ月以上疲労が続くものは、男性 37.4%、女性 30.6%であった(図2)。比較的業務量や残業時間などについてコンプライアンスが高い勤務状態と考えられる地方自治体公務員においても多くの者が慢性的な疲労状態にあることが明らかとなった。また、そのような疲労感が起こる頻度においても同様に男女差が認められ、毎日が男性 33.0%、女性 30.7%、週4~3日が 33.1%と 40.3%であった(図3)。さらに、VASで7以上の疲労の強い者とそうでない者の残業時間を比較したところ、男性では疲労の強い者の残業時間が有意に長かったのに対し、女性では有意な差を認めなかった。

図2 疲労感の持続期間

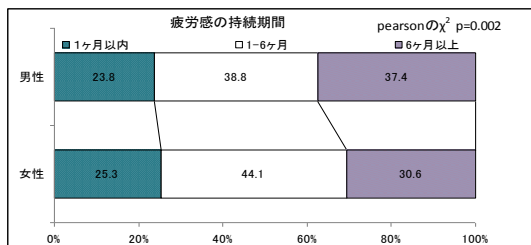
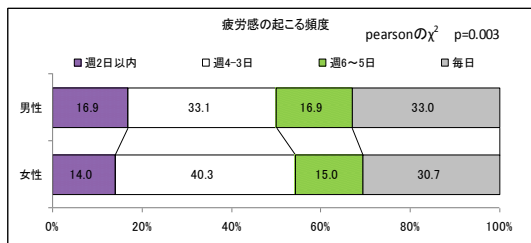


図3 疲労感の起こる頻度



慢性疲労症候群の患者と健常者を比較検討した加速度脈波の自律神経機能解析を行った先行文献では、疲労感が高いほど、waveform index-I、a-a 間隔変動係数、HF power が低く、LF/HF が高くなることが報告されており、健常な労働者を対象とした本研究対象者においても、これらの指標と自覚的疲労度の関連について検討を行った。しかしながら、これらのすべての指標と疲労感に有意な相関を認めなかった。そこで、VASで7以上の疲労の強い者のみを解析対象とし、同様の検討を行ったところ、男女ともに waveform index-I、HF power、LF/HF と疲労感の強さに有意な関連は認めなかったが、男性では a-a 間隔変動係数と疲労度に有意な負の相関 (spearman ρ = -0.257, p = 0.024, N = 77) を認めた。一方、女性では有意な相関

(spearman ρ = -0.130, p = 0.152, N = 123) を認めなかった。疲労の主訴の強い男性では、疲労感が強いものほど副交感神経機能の低下が示唆され、加速度脈波による自律神経機能解析による疲労の評価が可能であるかもしれないと考えられた。

先行文献では、慢性疲労症候群のみならず、高血圧症、糖尿病、C型慢性肝炎において疲労を訴えるものでも、副交感神経機能が低下を示す a-a 間隔変動係数、HF power が低下していたことが報告されている。本研究においても、疲労と健康状態の関係を検討するため、メタボリックシンドロームの有無により、主観的疲労感、加速度脈波の自律神経機能解析による waveform index-I、a-a 間隔変動係数、HF power、LF/HF に差がないか比較検討を行った。メタボリックシンドロームの判定は、健診結果を元に、特定健診・保健指導の判定値を参照して行った。その結果、男女ともにメタボリックシンドロームの有無によって主観的疲労感に有意な差を認めなかったが、男性では、メタボリックシンドロームを有する者において、有意に a-a 間隔変動係数および HF power が低く、副交感神経機能が低下していたことが示唆された。女性では、メタボリックシンドロームを有する者の人数が少なく、有意な差を認めなかった。

さらに、男女別に主観的疲労度と栄養摂取状況の関連を検討した結果、女性では、エネルギー調整タンパク質、マグネシウム、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンB群、葉酸等の多くの栄養素の摂取が少ないほど疲労度が高い有意な負の相関を認めた。一方、男性では、これらの栄養摂取と疲労の程度には有意な関連を認めなかったが、週の飲酒頻度が多いほど疲労度が高い有意な相関を認めた。慢性の疲労状態を訴える者を訴えない者と食品摂取について比較検討した結果では、男性では疲労を訴えるものにおいて菓子類の摂取が多く、女性では砂糖類の摂取が多かった。

以上の結果より、労働者において、蓄積疲労の状態や疲労に影響を及ぼす要因等が男女で異なる可能性等が示唆された。特に男性で強い疲労を訴えるものでは、副交感神経機能が低下している可能性も考えられ、重症化、あるいはその他の疾病の発症予防のためにも早めの疲労回復のためのアプローチが男性には特に必要かもしれない。一方、女性では、必要な栄養素の摂取量が不足し、疲労を訴えている可能性も示唆された。労働者の疲労改善のアプローチを検討するにあたり重要な情報が得られたと考えられる。

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)

〔学会発表〕(計 1件)

高宮朋子、大谷由美子、小田切優子、井上茂、北林蒔子、内山綾子、下光輝一 労働者における抑うつ傾向と生活習慣及び食物摂取の関係について 第27回日本ストレス学会学術総会(東京) 平成23年11月18日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高宮 朋子 (TAKAMIYA TOMOKO)
東京医科大学・医学部・講師
研究者番号：40366133

(2) 研究分担者

大谷 由美子 (OHYA YUMIKO)
東京医科大学・医学部・講師
研究者番号：00074724

小田切 優子 (ODAGIRI YUKO)
東京医科大学・医学部・講師
研究者番号：90276907

井上 茂 (INOUE SHIGERU)
東京医科大学・医学部・教授
研究者番号：00349466

下光 輝一 (SHIMOMITSU TERUICHI)
東京医科大学・その他部局等・名誉教授
研究者番号：90206243

(3) 研究協力者

北林 蒔子 (KITABAYASHI MAKIKO)
盛岡大学・栄養学部・講師(移行)
研究者番号：90597684

鶴見 由香 (TSURUMI YUKA)
東京医科大学・医学部・助手
研究者番号：00468662

石橋 弘子 (ISHIBASHI HIROKO)
東京医科大学・医学部・助手
研究者番号：80532697