

令和 2 年 6 月 10 日現在

機関番号：24402

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02167

研究課題名(和文) 疲労のマスク作用を除いた抗疲労作用の探究

研究課題名(英文) Study for anti-fatigue effects without mask of fatigue

研究代表者

梶本 修身 (Kajimoto, Osami)

大阪市立大学・大学院医学研究科・特任教授

研究者番号：10294175

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、疲労のマスク作用を除いた感覚的嗜好刺激を用いて、疲労蓄積の予防や疲労回復法を創出することを目指した。精神的な疲労負荷課題を遂行後にパートナーとの認知機能課題に対する共同作業により、主観的な疲労感だけでなく客観的疲労の指標の一つである認知機能も改善する傾向がみられ、疲労回復に資する作業であることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人々の行動を紐解くと、それは嗜好性を伴う嗜好的活動であるケースが多々みられる。この嗜好的行動・活動に着目し、疲労を和らげるために応用してみることを本研究では企図し、実際にパートナーとの共同作業の有効性を示唆する結果が得られた。この嗜好的行動を現代生活にうまく取り入れることで、心身の健康に対しポジティブに働くことが大いに期待できる一方で、疲労をマスクしていないか、といった表裏一体の検証もまた重要である。

研究成果の概要(英文)：The aim of the present study was development of methods for preventing accumulation of fatigue and recovering from fatigue using preferred stimuli. By performing a collaborative work for cognitive task with participant's partner after a mental fatigue-inducing task, not only subjective fatigue but also objective fatigue which corresponds to cognitive function, were trended to be improved, suggesting that this collaborative work is effective to recovery from fatigue.

研究分野：疲労医学

キーワード：疲労 自律神経 注意制御 ATMT ストループ 嗜好性 疲労回復 疲労予防

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

国民の約4割が半年以上続く疲労状態、つまり慢性疲労状態であり、慢性疲労に伴う労働生産性の低下や様々な疾患発症へ繋がることが懸念されている。慢性疲労を防ぐためには、労働時間の短縮など社会経済学的事実だけでなく、生活者の個人での取り組みも必要である。

ヒトの様々な行動には嗜好性を伴うことが多くあり、ヒトの嗜好的活動が疲労や痛みの低減に資する可能性がある。しかしながら、一方で嗜好性は疲労の症状や疲労の度合いをマスクしてしまう懸念もある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、自律神経機能や認知機能といった生理学的疲労指標と疲労感等の自覚的感覚の動態解析・相関解析を通じて、疲労のマスク作用を除いた感覚的嗜好刺激についての探究を行い、疲労予防法や疲労回復法を創出することである。

3. 研究の方法

交際中の男女ペアを対象に、事前検査、共同作業または単独作業としてカード選択課題、疲労負荷前の検査、疲労負荷の課題実施、および疲労負荷後の検査からなる臨床試験をクロスオーバーの形式で実施した。

疲労負荷前後の検査、つまり疲労度の評価方法については、日本疲労学会が公開している「日常生活により問題となる疲労に対する抗疲労製品の効果に関する臨床評価ガイドライン (<http://hirougakkai.com/guideline.pdf>)」にあるように、酸化ストレスやサイトカインなどの免疫マーカーといった血液中の成分のみならず、自律神経機能、認知機能や Visual Analogue Scale (VAS) 等を用いた疲労感や Chalder Fatigue Scale 等の疲労症状の主観評価の重要性が示唆されており、本研究でもこれらの非侵襲的な疲労度評価法を用いた。VAS の計測方法については日本疲労学会のホームページ上で公開されている方法に準じて行った (<http://www.hirougakkai.com/VAS.pdf>)。

認知機能評価は、コンピューターのディスプレイ画面上にランダムな位置に点在する計25個で形成される数字と平仮名を交互に探索を要する(あ い

... し) 視覚探索課題 / 注意転換課題の Task E

on modified Advanced Trial Making Test(図1 ,mATMT-Task E) を用いて行った。自律神経機能の評価は、疲労負荷前後の閉眼安静時に脈波と心電波の同時計測装置「疲労・ストレス検診システム」を用いて行った。計測から得られた脈波と心電波において、最大エントロピー法によりパワースペクトル成分を抽出した。主に交感神経活動の指標となる 0.04 ~ 0.15 Hz の低周波 (Low Frequency, LF) 成分、副交感神経活動の指標となる 0.15 ~ 0.4 Hz の高周波 (High Frequency, HF) 成分およびその比率 (LF/HF ratio) による相対的交感神経活動の指標を基に自律神経活動の程度を解析した。VAS 式質問票による主観的疲労感、ストレスや退屈さ等の評価も疲労負荷課題前後で記録した。

疲労負荷課題は、本研究実施者らが様々な臨床試験で頻用する 2-back task を用いた。2-back task はディスプレイ画面上に連続的に呈示される数字を記憶し、呈示された数字と2つ前の数字の異同を回答するワーキングメモリ課題である(図2)。私たちは本課題を被験者に60分間負荷した。

カード選択課題では交際相手(共同作業)またはパーソナルコンピューター上のプログラム(単独作業)とペアになり、呈示された6枚のカードから同じ絵柄を得ようカードを1枚ずつ選ぶ課題を15分間行った。

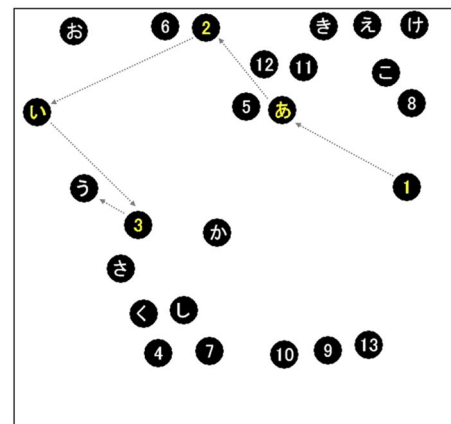


図1 疲労度評価課題として用いた認知機能課題 (mATMT-Task E)

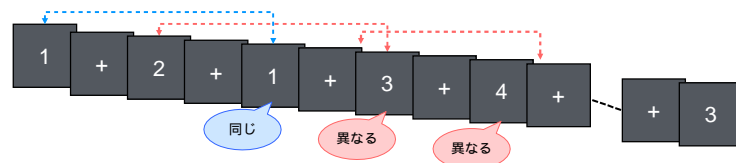


図2 疲労負荷課題として用いたワーキングメモリ課題 (2-back task)

4. 研究成果

疲労負荷課題の 2-back task の正答率、誤答率および無回答率については、共同作業条件とシングル条件の間で有意な変化は認められなかった。つまり、2 回の被験者で疲労負荷課題の遂行パフォーマンスは同程度にコントロールされていたことを明らかにした。

VAS 式質問票による主観的疲労感、眠気、ストレスおよび退屈さは、共同作業条件と単独作業条件、いずれも疲労負荷課題前から疲労負荷課題後にかけて有意に増大していた。一方、疲労負荷課題後からカード選択課題後にかけては、共同作業条件では、いずれの指標も有意に低下したのに対し、単独作業条件では有意な変化がみられなかった。さらに、カード選択課題後の VAS 値について、両条件間で比較しても、共同作業条件のほうが単独作業条件に比べ有意に低下していた。癒し、楽しさおよびリラクスの VAS 値は、共同作業条件と単独作業条件、いずれも疲労負荷課題前から疲労負荷課題後にかけて有意に低下していたが、疲労負荷課題後からカード選択課題後にかけては、共同作業条件においてのみ、これらの指標が有意に増大した。単独作業条件ではこのような有意な変化は認められなかった。カード選択課題後の VAS 値についても同様に、共同作業条件のほうが単独作業条件に比べ有意に高いことも分かった。以上のように、主観的疲労感をはじめとするいくつかの主観的感覚について共同作業作業での心理的負担の軽減効果を示唆する結果が得られた。しかしながら、嗜好的刺激に伴う主観的感覚だけの改善であれば、疲労のマスク作用とも捉えることができるため、次に、客観的疲労指標の動態解析を行った。

疲労度評価検査のうちの自律神経活動データの解析を行った結果、共同作業条件と単独作業条件のいずれにおいても疲労負荷課題後に、LF と HF の有意な増大を認めた。一方、期待していた LF/HF ratio の疲労負荷前後の有意な変化は認められなかった。背景には、個人差によるデータのバラツキが大きかったことが影響したと考察した。また、LF、HF および LF/HF ratio、いずれも疲労負荷課題後からカード選択課題後にかけては、両条件において有意に変化しなかった。これはカード選択課題遂行に要する疲労の負荷の程度が大きくなかったことを示す。

疲労負荷課題後に実施したカード選択課題の課題成績の解析を行い、共同作業条件と単独作業条件の正答数の増大の程度には有意差は認めなかった。mATMT-Task E の課題成績についても正答数、誤答数、無回答数等のパフォーマンス指標の解析を行い、疲労負荷課題後とカード選択課題後の正答数の差について、共同作業条件と単独作業条件で異なる傾向はみられたが有意な差ではなかった。mATMT-Task E の数字と平仮名から構成される 25 の刺激に対し、全て回答した後に次の新しいトライアルに移行するまでの反応時間の解析において、疲労負荷課題実施前から課題実施後にかけて、共同作業条件と単独作業条件、いずれも有意に反応時間の低下がみられ、この現象は学習効果の結果と推察できた。さらに、疲労負荷課題後からカード選択課題後にかけても両条件下において、さらに次のトライアルへ移行するための反応時間が有意に短縮しており、その程度は、共同作業条件のほうが単独作業条件に比し大きい傾向はみられたが、有意な差は認められなかった。

次に相関解析や層別解析を行った。Passionate Love Scale (Hatfield and Sprecher, 1986) から算出した参加被験者個々の熱愛スコアとの相関解析の結果、カード選択課題後における mATMT-Task E の正答数の増加量は熱愛スコアと有意な正の相関関係にあることが明らかとなった。また、カード選択課題前後の眠気 VAS 値の変化量と熱愛スコアの間においても有意な負の相関関係が認められた。層別解析においては、男女に分けての解析を行った結果、女性において、特に、カード選択課題遂行による共同作業後の主観的疲労感 VAS スコアの疲労負荷後の増大と共同作業後の低下が認められ、単独作業後にはこれらの評価値が有意に低下しないことが明らかとなった。自律神経機能や認知機能等の指標においては共同作業条件による特徴的な変化や動態は認められなかった。

一連の結果から、疲労負荷課題後の共同作業により自覚的な疲労感等だけでなく、認知機能パフォーマンスが改善することを示唆する結果が得られ、その程度は、パートナー間の熱愛の程度も関連することが明らかとなった。一方、別の臨床試験では、疲労負荷課題の前に、カード選択課題を共同作業または単独作業条件下で実施し疲労の予防効果について検証した。その結果、主観的疲労感等の指標値、自律神経機能の指標値、各種認知機能の指標値、いずれも共同作業と単独作業条件下間で有意な差がみられなかった。

両臨床試験の結果からは、パートナーと過ごすことの効果は疲労増大の予防(抗疲労)よりも疲労回復の場面において有効であることを示唆する。

< 引用文献 >

Hatfield, E. and Sprecher, S. (1986). Measuring passionate love in intimate relationships. *J. Adolesc.* 9, 383-410.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 佐々木章宏、水野敬、渡辺恭介、筒井涼子、仲谷眞知子、仲谷真利子、古澤美香、渡辺恭良、梶本修身
2. 発表標題 恋人と過ごすことの抗疲労効果に関する検証研究
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 佐々木章宏、水野敬、渡辺恭介、筒井涼子、仲谷眞知子、仲谷真利子、古澤美香、梶本修身、渡辺恭良
2. 発表標題 恋人と過ごす時間が疲労による覚醒度や認知的パフォーマンスの低下を抑制する可能性
3. 学会等名 第14回日本疲労学会総会・学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 1. 佐々木章宏、水野敬、渡辺恭介、田島華奈子、筒井涼子、仲谷眞知子、仲谷真利子、古澤美香、梶本修身、渡辺恭良
2. 発表標題 恋人との共同作業が疲労回復期に及ぼす影響
3. 学会等名 第13回日本疲労学会総会・学術集会
4. 発表年 2017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	水野 敬 (Mizuno Kei) (60464616)	大阪市立大学・大学院医学研究科・特任准教授 (24402)	