

上條正義・木原秀樹・清水義雄・西松豊典・佐渡山亜兵
Micheal Honeywood・高寺政行・橋本 稔・乾 滋・細谷聡
堀場洋輔・金井博幸

目的別テーマ：繊維製品の快適性評価に関する研究

16年度研究テーマ

16-7-19 : ストレス評価のための計測手法の開発

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop an objective, quantitative stress sensing system by measuring multiple physiological responses. A lot of methods of evaluating the stress have been proposed. However, the evaluation accuracy is not clear. In addition, the interrelation of the method of each evaluation is hardly verified. We measured the physiological response assumed to be a variety of stress evaluation indices when the soreness stress was given, and investigated the interrelation of each evaluation index. We were suitable to evaluate the soreness stress and selected the evaluation index.

研究目的

本研究の目的は複数の生理反応を計測することによって、客観的かつ定量的なストレスセンシングシステムを開発することである。ストレス評価には主観に頼った曖昧な方法しかなく、ストレスを示すといわれる生理指標がいくつか報告されているものの、ほとんどが単一指標のみを対象とし、精度も明確でない。本稿では痛みをストレスラーとして採用し、痛みに伴った複数の生理反応を計測して得た、各反応の変化傾向および対応関係について調査した。

一年間の研究内容と成果

[実験1] 健常20代大学生10名(男5女5)を対象とした。実験室入室後、電極を貼付し、環境に十分に順応させてから実験を開始した。2分毎に安静と痛み刺激を繰り返し、痛み刺激は予備実験により誰もが痛いと感じる重さ(男性900g, 女性600g)を付加した。痛み刺激は計3回加え、実験時間は合計14分間であった。

[実験2] 健常20代大学生12名(男6女6)を対象とした。実験室入室後、電極を貼付し、環境に十分に順応させてから実験を開始した。2分毎に安静と痛み刺激を繰り返した。刺激は4回あり、1,4回目の刺激は軽めの痛み刺激(男性450g, 女性300g), 2,3回目の刺激は900gまたは600gの重さを付加した。実験時間は合計18分間であった。両実験とも1呼吸4秒の呼吸統制下でおこない、視線は刺激部位を注視するという条件の元でおこなった。実験1は痛み刺激に対する生理反応の基本特性や慣れ現象を観察した。血流平均, 呼吸深度, 唾液アミラーゼは多くの被験者から上昇がみられ、交感神経活動を示す指標としての妥当性が示された。顕著に慣れ現象がみられたのは発汗量であった。他の指標は発汗量ほどではなかったものの若干慣れ現象がみられた。痛みの蓄積のように後の方が、反応が大きくなる傾向をもつ指標は無かった。実験2は2段階の痛み刺激に対する生理反応を観察した。ある一定の刺激に達するまではあまり変化なく、その刺激を越えたときに大きく反応する性質を持つ指標がみられた。血流や呼吸深度がこの傾向であった。発汗量は実験1で慣れ現象がみられたが、本実験のように異なる刺激の反復であれば安定した反応をみせることが分かった。唾液アミラーゼは比較的刺激量に応じた変化をみせ、優れた指標であると考えられた。各主成分を示す軸の意味は各指標の固有ベクトルにより考察した。この結果から実験1では痛み刺激1回目が一番痛く、2回目以降は1回目ほど痛くなかったと考えられ、慣れ現象が生じていたことが実証された。第3主成分は比較的痛み刺激に対する生理反応を忠実にとらえていると考えられ、指先への点圧迫のような痛み刺激の場合は皮膚交感神経の活動に反応が出やすいことが推測された。血流系の指標や発汗量は、本研究のような痛み刺激に対しては有効な指標であることが確認された。

展望

本研究により痛み刺激に対するストレス評価に生体計測が有効であることが示された。また複数の生理指標の総合的な評価によって、段階的な痛み刺激の入力に対し、刺激量に応じた生理反応が出力される可能性が示唆された。