

博士論文審査の結果の要旨

氏名	藤原 聖也
学位名	博士 (工学)
学位番号	甲 第 783 号
論文題目	Study on relaxation induction by multisensory stimulation based on thermal stimulation by measuring physiological responses (生理反応計測による温熱刺激をベースとした多感覚統合によるリラックス誘導に関する研究)
論文審査委員	主査 吉田宏昭 田中稔久 上條正義 金井博幸 鳥居塚崇 (日本大学) Adnan Ahmed Mazari (Technical University of Liberec)

(博士論文審査の結果の要旨)

本論文は、足裏への温熱刺激を基本刺激として、これに他感覚への刺激を呈示することによってリラックス亢進効果を誘導する方法を提案し、生理反応および心理反応の計測から有用性を評価することを通して、多感覚統合によるリラックス亢進効果を検証した成果がまとめられている。リラックスという言葉は人の心地良さの状態を表現する言葉として良く使われるが、学術的な定義が明確ではなかった。リラックスを人が眠ってしまう直前の生理状態として、これを生理反応計測によって確認し、さらに、リラックスを亢進するための方法として多感覚統合を提案して、この有効性を明らかにしている。第1章では、研究の背景として多感覚統合、リラックス評価などの先行研究を紹介し、温熱刺激による熱的快適性評価についての関連研究について説明を通して、本研究の意義と目的を示し、具体的な研究アプローチについて論文の概要としてまとめている。第2章では、自律神経系と中枢神経系における生理反応に関する測定方法や生理反応から数理計算で求められる生理学的評価指標について説明している。生体信号からリラックスを評価するために有効な数理評価指標の解析についてもまとめている。第3章では、各種感覚への刺激における複数の刺激候補に対して、Scheffeの対比較法を用いてリラックス効果を誘発するために有効な刺激について調査し、各感覚におけるリラックス誘発に適した刺激を明らかにしている。第4章では、足裏への温熱刺激と第3章で特定した有効な感覚刺激を同時に呈示することによってリラックス亢進効果が可能であるかを、生理反応計測と心理反応計測により調べ、2種類の入力における多感覚統合によって副交感神経の活性化を誘発し、脳活動の抑制効果が得られた1ことを言及している。第5章では、本論文を総括している。これまで散見されるリラクゼーションに関する研究の中で、本論文が極めて独創的である点として以下があげられる。(1) 足裏は、生活において、立位でも座位においてもモノと接触しているとし、生活を反映したシーンを想定して、足裏への熱刺激を基準としてリラックス亢進効果について検証している点。(2) 足裏への温熱刺激を基本として、これに加えて、他感覚への刺激呈示の2つの感覚に同時に刺激呈示する多感覚統合によってリラックス亢進を誘導する方法を提案していること。(3) リラックス状態を睡眠前の生理状態と定義して、非常に多くの生理反応を計測するとともにリラックス状態を定量的に評価するための指標を数値解析によって求めて評価に有効な指標を特定していること。(4) 主観的心理計測と客観的生理計測との両側面からリラックス亢進効果を捉えようとしていること。これらの独創的なアプローチから得られた成果は、住宅や自動車などの快適な室内環境の評価に活用でき、学術的な意義だけでなく産業界へ貢献できるものである。以上のことから、本論文は学位論文に十分、値するものと判断する。

(公表主要論文名)

- (1) Seiya Fujiwara, Minami Sasakura, Haruki Oita, Mayumi Uemae, Hiroaki Yoshida, Takashi Matsuoka, Yumi Shibagaki, Masayoshi Kamijo, Central Nervous System Responses to Comfortable Thermal Stimuli to the Soles of the Feet with Simultaneous Presentation of Other Sensory Stimuli, International Journal of Affective Engineering, Vol.20, No.1, pp.11-20, (2021年1月発行に掲載)
- (2) Seiya Fujiwara, Haruki Oita, Mayumi Uemae, Hiroaki Yoshida, Masayoshi Kamijo, Relaxation Induced by Comfortable Thermal Stimulation of the Feet Presented with Various Sensory Stimuli, -Evaluation via Autonomic Nervous Activity -, International Journal of Affective Engineering, Vol.21, No. 1, (2022年1月発行に掲載)