

2017年5月9日

## 2016年度研究推進プログラム（科研費獲得推進型）研究成果報告書

採択者	所属機関・職名：情報理工学部・教授 氏名：萩原 啓
研究課題	生体由来のリズムに基づく刺激による脳機能活性化の研究

**I. 研究計画の概要**

平成29年度科学研究費助成事業－科研費－申請時の研究計画について、概要を記入してください。

本研究の目的は、加齢による脳機能の低下を抑制し維持向上を図るため、生体由来のリズムに基づく生体適合性の良い刺激技術（ヒューマンシンクロテクノロジー）による脳機能活性化手段の基盤技術を構築することである。近年、生体情報の解析から脳機能の活性化を目指す研究が急速に進展している。本研究では非侵襲の脳機能計測手段を用いて、生体に与えられる生体由来のリズムに基づく生体適合性の良い運動や環境物理刺激による生体作用の効果を明らかにし、その知見を持って脳機能活性化の技術を開発する。生体由来のリズム運動として、活動・安静・休息の各状態における呼吸リズムや心拍ゆらぎを基にした生体適合性の良い他動揺動運動刺激や体性感覚刺激（振動刺激）を用いて脳機能を改善させる効果を明らかにする。加齢による脳機能の低下を抑制し、維持・向上させる方策を開発するとともに、高齢化社会における生活の質向上に資する基盤技術を構築する。

**II. 研究成果の概要**

本プログラムの助成を受けたことによる研究成果について、概要を記入してください。

本研究では呼吸を意識的に統制する「呼吸統制」に着目し、疲労緩和手法としての有用性について調査した。慣れない呼吸コントロールに対する違和感を抑えるために人が日常生活の中でおこなえる呼吸リズムを応用し、振動デバイスを利用した個々人に適合性の高い呼吸周期統制を促す呈示誘導型での方法を試みた。実験の結果、呈示負荷課題により心理的疲労感を与えた点や実施した呼吸周期統制では高い精度で取り組めた点が確認された。統制の有無を比較した場合、長周期により有意な心理的疲労感の減少が確認された。また、統制有条件間を比較した場合、身体的疲労条件では統制周期条件により有意な心理的疲労感の減少が測定時点により異なることが確認された。一方で、精神的疲労条件では長周期での呼吸周期統制にのみ有意な心理的疲労感の減少が確認された。このことから疲労条件の違いにより有益な統制条件を選択する必要性が示唆された。本研究により、統制なし条件と比較した際に、身体・精神的疲労後の呼吸周期統制実践により有意な心理的疲労感の緩和や、生理的指標の中でも特に自律神経系評価指標に関して休息的観点での効果が示唆された。

Naoto Iwamoto, Hiroshi Hagiwara : Effects of Individualized Respiratory Cycle-Based Vibration Stimuli on Nervous System after Mental or Physical Load, Proceedings of The 16<sup>th</sup> IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering (IEEE BIBE2016), 258-261, 2016 他3編発表

本研究では個人の心拍間隔に由来するリズムを有した音刺激と、それに同期・非同期した振動刺激を複合的に与え、音刺激の刺激間隔の違いや振動刺激の有無などによる生理的・心理的効果を抽出することを研究目的とした。実験より、遅音に同期振動を用いることで休息状態へ誘導することが可能であると示唆された。

K.Takeuchi, H.Hagiwara: Physiological and Psychological Effects by Difference of Sound Stimulus Rhythm in Complex Stimulus of Sound and Vibration, ライフエンジニアリングシンポジウム2016 論文集(Proceedings of Life Engineering Symposium 2016), 34-35, 2016 他2編発表