



Title	心拍変動バイオフィードバック訓練が不安低減効果と脳活動に与える影響 : 脳波 (EEG) と内受容感覚の観点から [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	齋藤, 隆司
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第16194号
Issue Date	2024-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/93963
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Ryuji_Saito_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学）

氏名：齋藤 隆司

審査委員	主査 教授	横澤 宏一
	副査 准教授	大槻 美佳
	副査 教授	澤村 大輔

学位論文題名

心拍変動バイオフィードバック訓練が不安低減効果と脳活動に与える影響：
脳波（EEG）と内受容感覚の観点から

当審査は令和6年10月22日実施の公開発表にて行われた。（出席者12名）

本論文は周期的な心拍間隔の変動を表す心拍変動（Heart rate variability；以下、HRV）を緩徐な呼吸周期でのペース呼吸と HRV の波形情報のフィードバックによって調節する心拍変動バイオフィードバック（Heart rate variability biofeedback；以下、HRVBF）の効果について検討を行ったものである。

HRV の高さは自律神経活動の活性化を反映するだけではなく、良好な情動・認知制御にも関連しているため、不安障害やうつ病、認知機能障害などでは HRV の低下が認められる。このような HRV と情動・認知機能との関連性から、HRV を増加させることを目的とした HRVBF では不安・ストレスの低減やうつ病症状の改善、また注意、抑制、ワーキングメモリの向上に有用である可能性が示唆されている。しかしながら、HRVBF の訓練効果における神経生理学的なメカニズムにはいまだ不明な点が多く、訓練効果や訓練の習熟に寄与する要因についても明らかとなっていない。本論文では脳活動と内受容感覚に着目し、研究1では HRVBF 訓練による不安低減効果と脳活動変化との関連性、研究2では内受容感覚が HRVBF のパフォーマンスを反映するコヒーレンススコアに与える影響について検討した。

研究1では、不安が高い健常な大学生・大学院生52名を対象とし、無作為に HRVBF 群と対照群に割り付けた。それぞれの群において一回あたり20分間の HRVBF 訓練または対照訓練を10回実施した。訓練前後で情動ストループ課題により測定される不安関連の注意バイアス、脳波（Electroencephalography；以下、EEG）、状態不安及び特性不安、HRV を測定し、HRVBF 訓練による不安低減効果及び脳活動変化との関連性を検討した。その結果、HRVBF 群では対照群と比較して心臓迷走神経（副交感神経）活動を反映する HRV が有意に増加したが、注意バイアス、EEG、状態不安及び特性不安では有意な変化は認められなかった。また、訓練前後の変化量において EEG と注意バイアス及び HRV との有意な相関は認められなかった。しかし、追加解析により、HRVBF 群では訓練前の HRV が高いほど全訓練の平均コヒーレンススコアが有意に高く、訓練前後で注意バイアスが有意に減少することが示された。本研究から、訓練前の HRV の高さは HRVBF 訓練による不安低減効果や訓練の習熟に影響する重要な参加者特性の一つであることが示唆された。

研究 2 では、健常な大学生・大学院生 54 名を対象とした。質問紙による主観的な内受容感覚、心拍カウント課題による行動学的な内受容感覚、ベースライン及び HRVBF 中の HRV、HRVBF のコヒーレンススコアを測定し、重回帰分析を用いて内受容感覚がコヒーレンススコアに与える影響を検討した。その結果、ベースラインの HRV 及び肯定的な感情状態と関連する主観的な内受容感覚が正方向、否定的な感情状態と関連する主観的な内受容感覚が負方向にコヒーレンススコアを有意に予測した。本研究から、ベースラインの HRV が高く、肯定的な身体感覚に関連する内受容感覚に鋭敏である場合には HRVBF のパフォーマンスが高くなる一方で、否定的な身体感覚に関連する内受容感覚に鋭敏である場合には低くなる可能性が示唆された。

本論文は HRVBF 訓練において対象者の選定が重要であることを HRV や主観的な内受容感覚の観点から示唆した。本論文成果は訓練効果が期待される対象者のスクリーニングや訓練プロトコルの修正において有用な知見をもたらし、リハビリテーションをはじめとした領域で HRVBF を適切に臨床応用する上での貴重な情報を提供するものである。また、対象者特性という側面から HRV の変化による情動・認知機能への影響の理解を精緻化するものであり、保健科学ならびに生理心理学に関連する研究の発展においても貢献するところ大いなるものがある。よって本論文の著者は、北海道大学博士（保健科学）の学位を授与される資格あるものと認める。