



Title 論文題目	バーチャルリアリティ（VR）を用いた模擬森林環境の体験によるストレス緩和効果 －対話性における視覚・移動の影響－
Author(s) 著者	熊谷，颯人
Degree number 学位記番号	第83号
Degree name 学位の種別	修士（作業療法学）
Issue Date 学位取得年月日	2023-03-31
Original Article 原著論文	
Doc URL	
DOI	
Resource Version	

修士論文の内容の要旨

保健医療学研究科 博士課程前期 理学療法学・作業療法学専攻 感覚統合障害学分野	学籍番号 21M002 氏名 熊谷 颯人 Name Hayato Kumagai
論文題名 バーチャルリアリティ (VR) を用いた模擬森林環境の体験によるストレス緩和効果 —対話性における視覚・移動の影響—	
Title of the paper The Effect of Simulated Forest Environment Using Virtual Reality on Stress Reduction –The Influence of Vision and Movement on Interactivity-	
研究目的 視界と移動という対話性の要素を含む VR ストリートビューアプリを用いた模擬森林環境の体験が、1. 健常成人の生理・心理的反応としての自律神経活動と情動の変化を引き起こすか否か、2. 視界のみを自由に動かせる体験の生理・心理的反応と比較し、対話性の差異をもたらすストレス緩和効果を明らかにした。	
研究方法 1. 研究対象 VR 機器の使用経験のない右利きの健常成人 21 名。VR 機器の使用に支障をきたす整形外科的・眼科的・耳鼻科的・神経学的な問題を認めない者とした。	
2. データ収集の方法／機器 1) 実験環境 自律神経活動の日内変動を考慮し、午前 9 時から午後 3 時の時間帯に環境騒音のない静寂な環境下で実施した。また、室内温度は 26℃に設定した。	
2) 実験手順 本実験の 1 週間前に、実験前手続きとして VR 機器等の操作方法の確認を行った。本実験は 5 分間椅子座位安静、25 分間ストレス負荷課題、10 分間 VR ストリート	

ビューアプリ内で模擬森林環境体験の順で実施した。森林環境は熊本県・菊池溪谷を選定し、体験中は自然音の BGM をかけた。VR 体験方法は 2 種類あり、実施順番はランダムに決定した。

3) 体験方法

対話性の要素である移動と視界の要素を含む VR 条件と視界の要素だけを含む対照条件を体験方法として設定した。

4) 測定指標

自律神経活動の反応を評価するため、心拍変動 (HF, LF/HF) と皮膚電気活動 (SPL) を実験開始時から終了時まで継続的に測定した。また気分状態を評価するため、POMS 2 を安静後、ストレス負荷後、VR 体験後の計 3 回測定した。

3. データ分析／解析方法

1) データ分析

標準化した生理的指標のデータに対し、動作の切り替わりの影響を考慮して安静時の開始 1 分間を除いた 4 分間の各平均値をベースラインとした。ストレス負荷時、VR 体験時も同様に終了前 4 分間の平均値をそれぞれの課題区間の代表値とした。POMS 2 は素得点を T 得点に換算し使用した。

2) データ解析

それぞれの指標ごとに体験方法 (2) と測定区間 (3) の対応のある 2 要因の反復測定分散分析を行った。有意差が見られた場合は下位検定を実施した。

結果

VR 条件ではストレス負荷時から VR 体験時にかけて、副交感神経活動指標の HF が有意に増加、交感神経活動指標の SPL はベースラインよりも有意に減少、ネガティブ情動指標の TMD もベースライン付近まで有意に減少した。対照条件においても VR 条件と同様の変化が見られた。体験方法の違いでは、どの指標においても有意な差は見られなかった。

考察

両条件共に VR 体験を行うことで交感神経活動は抑制・副交感神経活動は亢進、ネガティブ情動は減少しており、先行研究を支持する結果が得られた。このことは、VR ストリートビューアプリで森林環境を体験した際にストレス緩和効果が得られたためであると考えられる。

一方で、移動という対話性の要素を制限した対照条件でも VR 条件と同様のリラックス効果が確認された。これには、両条件に共通した移動以外の視野角といった没入感に関する要素が影響していたと考えられた。

結論

本研究では VR ストリートビューアプリで模擬森林環境を体験する事で得られるストレス緩和効果、また体験方法における対話性の要素の差異が与える影響を明らかにすることを目的に、生理・心理的指標も用いて自律神経活動と情動の変化を分析した。その結果、対話性の差異に関わらず、VR ストリートビューアプリで模擬森林環境を体験することで両指標からストレス緩和効果が得ることができ、より多くの対象者が気軽に身近に利用できるストレス緩和方法となりうる可能性が示された。

キーワード（5個以内）：閉じこもり傾向，ストレス，バーチャルリアリティ，森林環境

Purpose of the study

This study investigated whether the experience of a simulated forest environment using a VR Street View application, which includes the interactive elements of viewing and movement, could induce changes in autonomic nervous activity and emotions as physiological and psychological responses in healthy adults. We subsequently compared these physiological and psychological responses to the experience of freely moving only the view, and further clarified the stress-relieving effects of the differences in interactive features. Overall, the

stress-relieving effects of differences in interactivity were investigated.

Research Methods

1. Subjects of the study

Twenty-one right-handed healthy adults with no experience using VR devices, and no orthopedic, ophthalmologic, otolaryngologic, or neurological problems that would interfere with the use of VR devices were enrolled.

2. Data collection methods/equipment

1) Experimental environment

Considering the diurnal variation in autonomic nervous system activity, the experiment was conducted in a quiet environment with no environmental noise between 9:00 a.m. and 3:00 p.m. The room temperature was maintained at 26°C.

2) Experimental procedure

One week prior to the experiment, we confirmed the operation of the VR equipment as a pre-experimental procedure. The experiment was conducted in the following order: 5 min of rest in a chair, 25 min of a stress-loading task, and 10 min of a simulated forest environment experience in the VR Street View application. Overall, there were two types of VR experience, and the order of the experiences was determined randomly.

3) Experience method

The VR condition included movement and vision, which are both elements of interactivity, while the control condition included only the element of vision as the experience method.

4) Measurement index

Heart rate variability (HF, LF/HF) and skin electrical activity (SPL) were continuously measured throughout the entirety of the experiment to evaluate responses to autonomic nervous activity. To evaluate mood, the POMS2 was measured three times: at rest, after stress, and after experiencing VR.

3. Data analysis/analysis methods

1) Data analysis

The mean values of the standardized physiological index data for each 4-minute period, excluding the first minute of the resting period, were used as the baseline, considering the effect of switching between movements. The POMS2 scores were converted to T-scores and used as representative values for each task interval.

2) Data analysis

Two-way repeated-measures ANOVA was conducted for each measure of experience method (2) and measurement interval (3). Subtests were conducted when significant differences were observed.

Results

In the VR condition, HF, a parasympathetic activity index, increased significantly from the time of stress to the time of VR experience; SPL, a sympathetic activity index, decreased significantly from baseline, and TMD, a negative emotion index, decreased significantly to near baseline. Similar changes were observed in the control and VR conditions. There were no significant differences in any of the measures across the different VR experiences.

Discussion

Sympathetic activity was suppressed, parasympathetic activity was increased, and negative emotions were decreased in both VR conditions, supporting the findings of a previous study. This was thought to be caused by the stress-relieving effects of experiencing the forest environment through the VR Street-View application.

In contrast, the control condition, in which the interactive element of

movement was restricted, showed the same relaxation effect as the VR condition. It is thought that factors related to immersion, such as viewing angle other than movement, which were common to both conditions, influenced this effect.

Conclusion

In this study, we analyzed changes in autonomic nervous system activity and emotion using physiological and psychological indices to examine the stress-relieving effects of experiencing a simulated forest environment with a VR Street View application, and the effects of differences in the interactivity of the experience method. The results showed that, regardless of the difference in interactivity, the stress-relieving effects of experiencing a simulated forest environment with the VR Street View application were obtained from both indices. Overall, the results indicated that it could be an easy and familiar stress-relieving method used by a large number of people.

Keywords: confinement tendency, stress, virtual reality, forest environment

修士論文審査の内容の要旨

専攻	理学療法学・作業療法学 専攻
教育研究分野	感覚統合障害 分野
氏名	熊谷 颯人
論文題名	<p>バーチャルリアリティ (VR) を用いた模擬森林環境の体験によるストレス緩和効果—対話性における視覚・移動の影響—</p> <p>The Effect of Simulated Forest Environment Using Virtual Reality on the Stress Reduction-Influence of Vision and Movement on Interactivity-</p>
審査委員会	<p>主査 仙石 泰仁</p> <p>副主査 池田 望</p> <p>副主査 太田 久晶</p>
<p>本修士論文は視界と移動という対話性の要素を含む VR ストリートビューアプリを用いた模擬森林環境の体験が、1. 健常成人の生理・心理的反応としての自律神経活動と情動の変化を引き起こすか否か、2. 視界のみを自由に動かせる体験の生理・心理的反応と比較し、対話性の差異がもたらすストレス緩和効果を明らかにすることを目的として行われた。対象は HMD 型 VR 機器の使用経験のない右利きの健常成人 21 名であった。被験者は 5 分間椅子座位安静、25 分間ストレス負荷課題、10 分間 VR ストリートビューアプリ内で模擬森林環境体験の順で実施した。森林環境は熊本県・菊池渓谷を選定し、体験中は自然音の BGM をかけ、対話性の要素である移動と視界の要素を含む介入条件と視界の要素だけを含む対照条件を体験方法として設定した。測定指標は自律神経活動の反応を評価するため、心拍変動(HF, LF/HF)と皮膚電気活動(SPL)を実験開始時から終了時まで継続的に測定した。また気分状態を評価するため、POMS2を安静後、ストレス負荷後、VR 体験後の計 3 回測定した。得られたデータはそれぞれの指標ごとに体験方法(2)と測定区間(3)の対応のある 2 要因の反復測定分散分析が行われた。</p> <p>結果では介入条件ではストレス負荷時から VR 体験時にかけて、副交感神経活動指標の HF が有意に増加、交感神経活動指標の SPL はベースラインよりも有意に減少、ネガティブ情動指標の TMD もベースライン付近まで有意に減少した。対照条件においても介入条件と同様の変化が見られた。体験方法の違いでは、どの指標においても有意な差は見られなかった。以上の結果から両条件共に VR 体験を行うことで交感神経活動は抑制・副交感神経活動は亢進、ネガティブ情</p>	

動は減少しており、先行研究を支持する結果が得られた。このことは、VR ストリートビューアプリで森林環境を体験した際にストレス緩和効果が得られたためであると考えられた。一方で、移動という対話性の要素を制限した対照条件でも介入条件と同様のリラックス効果が確認された。これには、両条件に共通した移動以外の視野角といった没入感に関係する要素が影響していたと考えられた。

審査会では LF/HF と SPL の結果の差異について解釈を深める事、実験後に取った VR に関する感想を結果解釈に含める事、表現の曖昧さの修正など 8 点の修正項目があった。その後、適切な修正と説明が行われたことで、本審査委員会としては合格と判断した。