

2025年度 卒業論文

足浴・温泉 VR 動画視聴とリラクゼーションの関連性：
心拍変動と気分変化に着目して

立命館大学 総合心理学部

よしかわ ことは
吉川 琴葉

要 約

足浴は、身体的負担が少ない状態で心身をリラックスさせる手法の一つであり介護や看護の現場で活用されている。また、近年ではリラックス効果を目的として VR を活用する事例も報告されている。よって、本研究では、足浴および温泉 VR 動画の視聴はリラクゼーションと関連性があるのかについて生理的指標（心拍変動）と心理的指標（一時的気分尺度）に着目し明らかにすることを目的とした。大学生 45 名を対象に介入の種類（足浴・足浴+VR 視聴・リラックスして座る）と測定時期の 2×3 要因分散分析を行った。結果、一時的気分尺度の得点において、6 つの下位尺度のうち「緊張」「抑鬱」「怒り」において実験前後での主効果が有意となった。また、「混乱」「疲労」「活気」においては交互作用が有意になった。さらに、心拍変動（HF・LF/HF）においては、HF・LF/HF 共に有意な差は認められなかった。以上の結果から、介入の種類における有意な差を本研究で明らかにすることはできなかった。そのため、足浴手順の見直しなどを行い再度実験を実施する必要がある。

目 次

要 約	ii
目 次	iii
序 論	1
日本における入浴習慣と課題	1
足浴の活用とその効果.....	1
現代におけるバーチャル・リアリティ（Virtual Reality）の活用	2
本研究の目的と仮説について	2
方 法	4
実験参加者	4
材料	4
質問紙の内容	4
心拍変動の測定	5
VR 動画	5
手続き	5
実験計画.....	7
結 果	7
介入の種類と TMS の実験前後の得点について.....	7
介入の種類と HF・LF/HF の実験前後について.....	10
考 察	10
TMS について	10
心拍変動（HF・LF/HF）について.....	12

実験の限界と今後の課題.....	13
文 献.....	13
謝 辞.....	a
資 料.....	b
資料1：実験説明書.....	b
資料2：実験同意書.....	d
資料3：TMS（一時的気分尺度）の質問紙（Google フォーム）.....	e

序 論

日本における入浴習慣と課題

わが国では、入浴は6世紀仏教伝来による寺院の浴室から始まり、一般家庭の浴室普及に至り日本人の生活に深く根付いたものとなっている（橋本，2013）。また，日本には，高温浴，長時間浴，全身浴といった入浴文化があり，肩まで湯につかる入浴方法や，浴槽内で湯につかったままリラックスした時を過ごすといった入浴方法を好む人が多い（浅川他，2006）。また，世界的にも温泉資源に恵まれており，全国の温泉は古くから国民に愛されてきた（環境省，2019）。

このような慣習がある一方で，日本では特に高齢者の入浴に関する課題もある。消費者庁（2019）では，高齢者の不慮の事故による死亡者数について述べられており，「転倒・転落」，「誤嚥等の不慮の事故」，「不慮の溺死及び溺水」の順に死亡者数が多く，冬期は特に入浴中の溺水事故が起こりやすい。これは，高齢者になると血圧を正常に保つ機能が低下するため，寒暖差などで急激な血圧の変動があると，脳内の血流量が減少し意識を失うことがあるためである。また，高齢者施設では入浴ケアが行われている。しかし，橋本（2013）より高齢者の施設での要介護度が高い利用者の安全面への配慮から，ケア職員が多く配置されている時間帯を選択し入浴ケアが行われている傾向にある。よって，入浴の頻度や時間帯などが施設入居前の生活習慣と異なっている点が指摘されている。入浴は，副交感神経の活動を促しリラックス効果をもたらすとされており，睡眠導入効果がみられ高齢者に多くみられる睡眠障害改善に寄与するのではないかと考えられている。これらより，近年では入浴のようなリラックス効果を安全な形で得られる手法が求められているのではないだろうか。

足浴の活用とその効果

入浴方法には，全身浴だけではなく部分浴というものがある。その一つが足浴であり，介護や看護の現場で活用されている。疾患や全身状態での入浴ができない患者の清潔保持，部分的な洗浄や循環不全の改善が必要な時に行われる。足浴では，深部体温変動を増大させることで睡眠促進効果やリラックス効果が得られるとされている（松尾他，2022）。また，金子他（2009）では，足浴が生体にもたらす生理学的効果について末梢循環を含む循環動態と自律神経活動から包括的に検討されている。結果として，足浴後は副交感神経活動の

指標が増加し、自律神経系の調節能力も増加したほか、足部の皮膚温の上昇と血流の増加と維持が見られたことから、入眠の効果があると述べられている。

このように、身体的負担が少ない状態で心身をリラックスさせる手法の一つが足浴なのである。一方で、近年では同様にリラックス効果を目的として仮想空間を活用する技術も広がっている。

現代におけるバーチャル・リアリティ（Virtual Reality）の活用

近年、デジタル化が進みバーチャルリアリティ（Virtual Reality：以下 VR）技術を活用した研究が進んでいる。日本バーチャルリアリティ学会（2012）によると、見かけや形は原物そのものではないが、本質的あるいは効果としては原物であることが VR の定義だとしている。また、VR は国内外で医療分野においても用いられ、リハビリテーション領域における応用事例が報告されている。一方で、VR 技術の医療応用は 30 年以上の歴史があるものの、リハビリテーションにおいては VR リハ機器が既存のリハビリテーションの手法を単に模倣するだけのコンテンツとなっていることが大きな原因として指摘されているのだ（原，2021）。

また、中島他（2024）では、VR 映像の視聴が認知症高齢者のストレスに影響を及ぼすのかについて検討し、唾液アミラーゼの活性とバイタルの測定を行うほか、視聴中の反応を集団個別評価表を用いて評価がなされている。この際、VR 映像は「森林の風景」「赤ちゃん」「川下り」「水辺の風景」「戦時中の飛行機」から本人に 2 つ選択してもらい視聴するという手順が取られている。結果、唾液アミラーゼ活性は視聴後に有意に低下したと述べる。また、バイタルに関して有意な変化がなかったものの、視聴中の反応は回数を重ねるごとに有意に得点の向上が認められ、VR 視聴は認知高齢者のストレス緩和に影響することが示唆されている。さらに、梶原他（2025）では、森林浴の VR 動画視聴による気分変化が歩行動作に及ぼす影響について検討され、森林浴 VR 動画の視聴は副交感神経機能を優位にし、気分を安定化させ、歩行動作も安定化させる心身相関の効果を示すことも明らかになっている。

本研究の目的と仮説について

これらの研究から、特に高齢者において入浴に関する課題がある一方で、足浴は入浴と同じように副交感神経を優位にする効果があることが明らかになっている。よって、介護

や看護の現場のみならず入浴時の課題を取り除きつつ、足浴を活用することで簡易的にリラックス効果を得ることができるといえる。また、VRについては、医療現場などで活用されている背景があり、リハビリテーションにおいて効果をもたらしている。これらの二側面から、VRを活用し仮想空間で入浴の体験をすることで、足浴のみよりもリラックス効果を得ることができるのではないかと考える。特に、足浴はアロマや入浴剤、マッサージといったものを組み合わせる研究がなされてきたが、VRと足浴といった組み合わせでの研究は行われてきていない。また、VRの意義として山本(2019)では、外に出ることが難しい人が、恐怖や危険性を取り除いた状態で、外にしなければ出来ない事を実現できる点の有効性を述べている。

よって、本研究では、足浴および温泉VR動画の視聴はリラクゼーションと関連性があるのかについて心拍変動と気分変化に着目し明らかにすることを目的とする。心拍変動と気分変化に着目する理由としては、リラクゼーションの効果を生理的指標と心理的指標の双方から評価するためだ。心拍変動とは、心拍リズムのゆらぎのことを示す。生体システムのゆらぎの中でも比較的捉えやすく、評価方法も確立しているため、心理学の研究でも用いられている(神原, 2021)。堀田他(2007)では、心拍テンポ音楽が心身に与える影響について、心拍変動を中心に検討している。交感神経・副交感神経の状態を知るためには心拍変動による分析は有用であるとし、リラクゼーション効果を測る指標として用いている。また、李他(2011)でも、森林環境で実験参加者がリラックス状態にあるということをもとに心拍変動をもとに評価している。これらより、生理的指標として心拍変動を捉えることは、評価方法として妥当であるといえる。また、本研究では、気分変化を測定する指標として徳田(2011)により作成された一時的気分尺度(Temporary Mood Scale : TMS)を用いる。TMSは、項目数が少なく実験参加者の負担を軽減できること、短期的な気分変化をとらえることができる等の点から気分変化を検討する先行研究で用いられている(満石・泉原, 2018; 小田他, 2017)。よって、本研究でもTMSを用いる。

以上の目的を明らかにするために本研究では以下の仮説を立て検証する。足浴は心拍変動の有意な変化とリラックス効果があると指摘される(金子他, 2009; 松尾他, 2022)。そこで、仮説1は、足浴のみでも実験前後でTMSの得点と心拍変動に変化が見られると設定する。また、VR視聴は、先行研究では認知症高齢者を対象としているもののストレス緩和に影響を与える(中島他, 2024)ことが示唆されている。よって、仮説2は、足浴とVR動画視聴を組み合わせることで足浴のみより実験前後でTMSの得点と心拍変動の変化が

大きくなると設定する。

実際に、これらの効果が認められた際は、入院患者など移動が困難な人が安全にリラックスできる環境づくりの提案につながり、睡眠導入の誘発などにつなげられるのではなかろうか。

方 法

実験参加者

大学生 45 名（男性 21 人・女性 24 人）を対象とした。平均年齢は 21.36 歳であった。標準偏差は 0.76 であった。健康状態に問題を抱えている参加者はいなかった。

材料

足浴では、金子他(2009)を参考に足首まで浸漬する量の水を、THANKO のお湯捨て簡単！加熱式折りたたみフットバス「あし〜ゆ」に注いだ。フットバスは、温度調節・温度維持が可能であった。金属ケース入り棒状温度計で 41.00°C になるまで加温した。先行研究では、快適度を考慮すると足浴は 40.00°C で 15 分程度が妥当とされている（金子他, 2009; 上馬場・許, 2004）。しかし、フットバスの温度調整機能では湯温維持に限界があることから、湯温が下がることを考慮し実験はじめを 41.00°C に設定した。また、実験後の湯温平均は 38.60°C ($SD = 0.27$) であった。足浴中はフットバスの電源を切り、バスタオルとアルミ蒸着シートを用いてフットバスを覆うようにし湯温を維持した。そして、足浴後はペーパータオルで足を拭くよう求めた。また、VR 動画の視聴には、ヘッドマウントディスプレイ (head-mounted display : HMD) の Oculus Quest, 心拍変動の測定には emWave Pro を用いた。

質問紙の内容

心理的指標として徳田 (2011) により作成された TMS を実験前後で用いた。TMS は、6 種類の気分を測定することができる POMS (Profile of Mood Scale) を参考にして作成された質問紙であった。そのため、同様に「緊張」「抑鬱」「怒り」「混乱」「疲労」「活気」という 6 つの下位尺度から成り立っており、各下位尺度は 3 項目ずつで構成されていた。また、教示は「現在の気分について」問う形式になっていた。回答形式は、「まったくあてはまらない」から「非常にあてはまる」までの 5 件法で、各項目には得点が高いほどそれぞれの気分が強くなるよう 1~5 点を与え、3 項目の合計を尺度得点とした。尺度を Table 1

に示した。本実験では、Google Form 内で回答を集めた。さらに、質問項目はランダムになるようにしたほか、実験後に行う質問紙では質問項目の最後に実験を通しての感想を求めた。

Table 1
TMS の尺度と項目 (徳田, 2011)

緊張	気が張り詰めている そわそわしている 気が高ぶっている	抑鬱	希望がもてない感じだ 孤独でさびしい 暗い気持ちだ	怒り	ふきげんだ 腹が立つ むしゃくしゃする
混乱	やる気が起きない 集中できない 頭がよく働かない	疲労	疲れている へとへとだ だるい	活気	生き生きしている 陽気な気分だ 活力に満ちている

心拍変動の測定

本実験では、生理的指標として心拍変動を用いた。足浴を用いた先行研究でも交感神経活動の指標を (LF : low frequency) / (HF : high frequency), 副交感神経活動の指標を HF として分析が行われている (金子他, 2009; 上馬場・許, 2004)。LF は、心臓交感神経・心臓迷走神経 (副交感神経) 両者の活動性を反映するとされる。一方で、HF は心臓迷走神経 (副交感神経) の活動性を反映するとされ、LF/HF は LF と HF の比率である (神原, 2021)。よって、本実験でも HF と LF/HF に着目し分析を行った。

VR 動画

温泉 VR 動画は、有馬温泉旅館協同組合の「つつじ亭 露天風呂 うららの湯」草津温泉湯めぐり VR (<https://youtu.be/IPgsomPcdBI>) を使用した。また、動画内では、実際に露天風呂に入っているような映像が流れ、周りには木々が見え、水が流れる音が聞こえる。この動画は 6 分間であったため、動画が終わると実験参加者にコントローラーを用いて「もう一度見る」ボタンを押してもらい 15 分間再生し続けた。

手続き

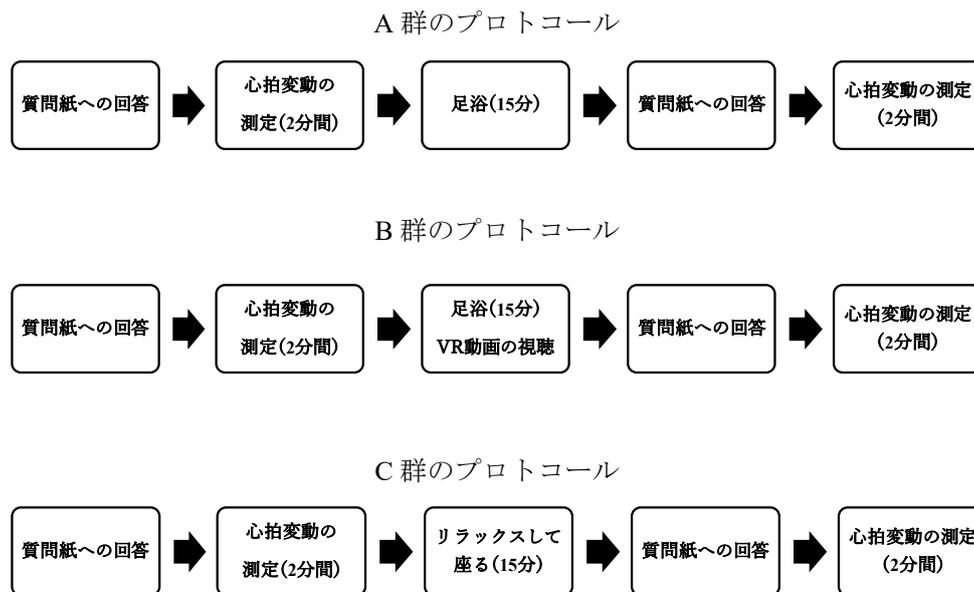
2025 年の 9 月下旬から 10 月下旬に室温平均 24.68°C ($SD=0.87$)・湿度平均 52.89% ($SD=11.48$) の実験室で実験を行った。はじめに、事前説明として足浴・VR 動画の視聴と気分変化・心拍変動の関連性についての実験であるということを説明した。また、実験データは番号を付け匿名化し個人情報特定されることはないこと、さらに研究成果発表後、実験データは破棄する旨を伝えた。加えて、実験に同意できない場合や実験中気分が悪くな

った等により実験の中断を望む場合はいつでも可能なこと、またそれらに伴う不利益がないことを伝えた。なお、実験同意書を用意し、事前説明に同意できる場合に署名を求めた。

本実験では、A群（足浴のみ）・B群（足浴とVR動画の視聴）・C群（リラックスして座る）の3群に分け実験を実施した。それらをFigure 1のプロトコールに示した。

Figure 1

各群におけるプロトコール



A群では、質問紙への回答を求めた後、耳にセンサーを付け2分間心拍変動を測定した。心拍変動測定中は、貧乏ゆすりなど体を動かさないことや話さないことなどの注意点を話した。その後、素足になりフットバスに足を入れ、足がフットバスの底に付くように椅子を調整した。そして、15分間過ごしてもらった。この時、実験者は実験参加者に見えない位置で同室するようにした。また、15分後声をかけ足浴を止めてもらい、足をペーパータオルで拭いてもらった。そして、質問紙への回答を求め、心拍変動を測定し実験を終了とした。実験終了後は、水分補給をするよう呼びかけを行った。

B群では、A群同様質問紙への回答と心拍変動の測定を行った。また、フットバスに足を入れ、椅子の調節を行ってもらった。さらに、B群では、VR機器を頭に装着してもらい周りの景色が正常に見えるかを確認した後に、動画を再生し、この状態で15分間過ごしてもらった。そして、15分後足をペーパータオルで拭いてもらった。最後に、質問紙への回答を求め心拍変動を測定し、実験を終了した。実験終了後は、水分補給をするよう呼びかけを行った。

C 群では、A 群・B 群同様に質問紙への回答と心拍変動を測定した後に、足が地面につく高さに椅子を調整してもらった。そして、リラックスした状態で座るよう求め 15 分間過ごしてもらった。その後、質問紙への回答を求め、心拍変動を測定し実験を終了した。

実験計画

独立変数を介入の種類（足浴・足浴と VR 動画の視聴・リラックスして座る）と測定時期（実験前後）、従属変数を TMS の得点と心拍変動（HF と LF/HF）とし、被験者間・被験者内混合計画による 2×3 要因分散分析を行った。

結 果

介入の種類と TMS の実験前後の得点について

TMS の得点について、介入の種類と測定時期の二要因分散分析を HAD を用いて行った。また、分散分析の結果を Table 2 に示した。

Table 2
実験前後の TMS の平均値・標準誤差・分散分析の結果

気分	群	実験前	実験後	介入の種類の主効果	測定時期の主効果	交互作用
緊張	A群	6.67(0.68)	4.47(0.47)			
	B群	6.53(0.68)	4.20(0.47)	$F(2, 42) = 0.97$ ns	$F(1, 42) = 58.82$ ***	$F(2, 42) = 0.20$ ns
	C群	7.67(0.68)	5.00(0.47)			
抑鬱	A群	4.60(0.66)	4.07(0.60)			
	B群	5.60(0.66)	4.87(0.60)	$F(2, 42) = 2.09$ ns	$F(1, 42) = 8.92$ **	$F(2, 42) = 0.07$ ns
	C群	6.40(0.66)	5.73(0.60)			
怒り	A群	3.53(0.67)	3.33(0.40)			
	B群	4.73(0.67)	3.40(0.40)	$F(2, 42) = 1.51$ ns	$F(1, 42) = 5.06$ *	$F(2, 42) = 1.02$ ns
	C群	4.93(0.67)	4.27(0.40)			
混乱	A群	4.60(0.71)	6.60(0.71)			
	B群	8.53(0.71)	6.93(0.71)	$F(2, 42) = 3.86$ *	$F(1, 42) = 0.90$ ns	$F(2, 42) = 8.87$ **
	C群	8.47(0.71)	6.93(0.71)			
疲労	A群	6.47(0.84)	4.87(0.67)			
	B群	9.53(0.84)	5.60(0.67)	$F(2, 42) = 3.42$ *	$F(1, 42) = 41.33$ ***	$F(2, 42) = 3.69$ *
	C群	9.00(0.84)	7.13(0.67)			
活気	A群	8.27(0.58)	8.80(0.72)			
	B群	8.07(0.58)	9.80(0.72)	$F(2, 42) = 0.74$ ns	$F(1, 42) = 0.60$ ns	$F(2, 42) = 7.40$ **
	C群	8.87(0.58)	7.20(0.72)			

注) 実験前後は平均値、()内は標準誤差を示す。

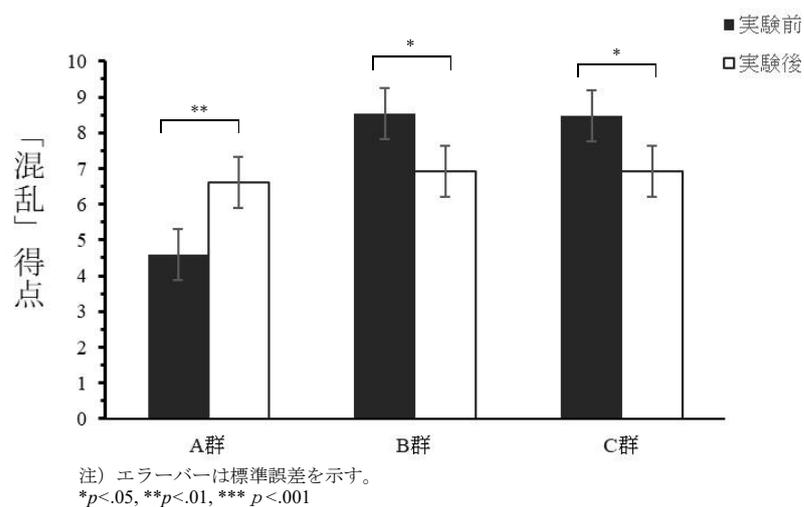
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

「緊張」は測定時期の主効果 ($F(1, 42) = 58.82, p < .001$), 「抑鬱」は測定時期の主効果

($F(1, 42) = 8.92, p = .005$), 「怒り」は測定時期の主効果 ($F(1, 42) = 5.06, p = .030$) が有意になった。

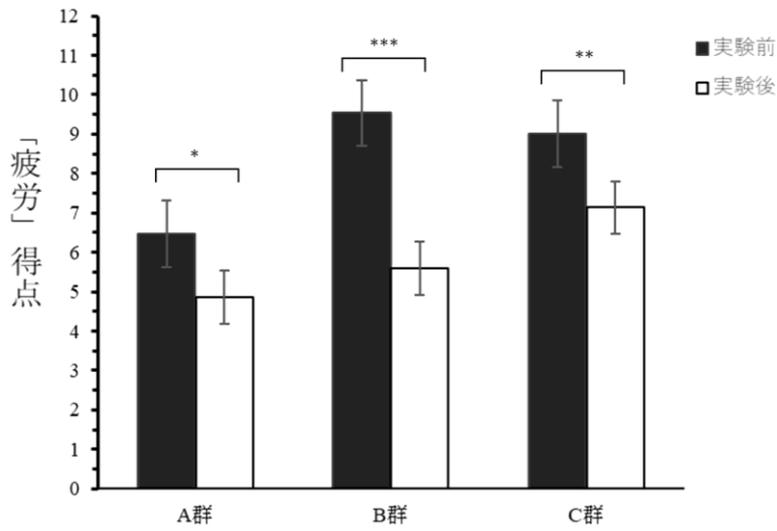
また、「混乱」は、介入の種類における主効果 ($F(2, 42) = 3.86, p = .029$) が有意になり、介入の種類と測定時期における交互作用 ($F(2, 42) = 8.87, p = .001$) も有意であった。下位検定の結果、A群 ($F(1, 42) = 8.36, p = .006$), B群 ($F(1, 42) = 5.35, p = .026$), C群 ($F(1, 42) = 4.92, p = .032$) すべての単純主効果が有意となった (Figure 2)。Figure 2において、横軸は各群を、縦軸は「混乱」得点の平均値を示した。また、単純主効果が有意であったため多重比較 (Holm 法) を行った結果、A群とB群、A群とC群、B群とC群いずれにおいても有意な差は認められなかった。

Figure 2
実験前後における各群の「混乱」得点



「疲労」は、介入の種類における主効果 ($F(2, 42) = 3.42, p = .042$) と測定時期における主効果 ($F(1, 42) = 41.33, p < .001$) が有意であった。また、介入の種類と測定時期における交互作用 ($F(2, 42) = 3.69, p = .033$) も有意であった。下位検定の結果、A群 ($F(1, 42) = 5.80, p = .021$), B群 ($F(1, 42) = 35.03, p < .001$), C群 ($F(1, 42) = 7.89, p = .008$) すべての単純主効果が有意となった (Figure 3)。Figure 3において、横軸は各群を、縦軸は「疲労」得点の平均値を示した。また、単純主効果が有意であったため多重比較 (Holm 法) を行った結果、A群とB群、A群とC群、B群とC群いずれにおいても有意な差は認められなかった。

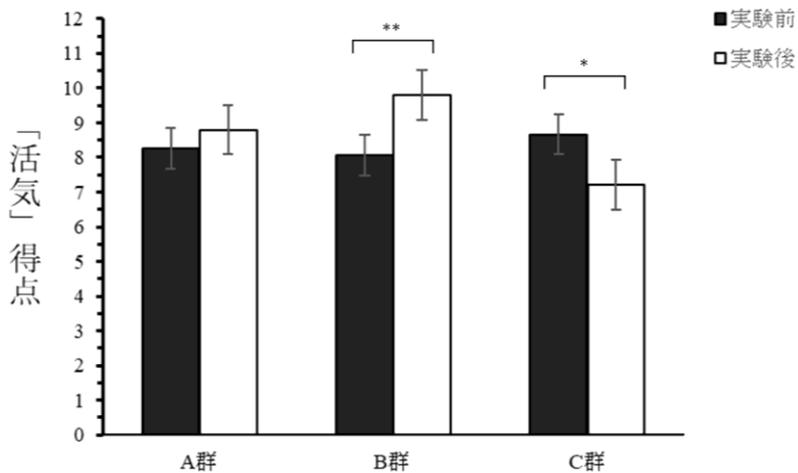
Figure 3
実験前後における各群の「疲労」得点



注) エラーバーは標準誤差を示す。
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

「活気」は、介入の種類と測定時期における交互作用 ($F(2, 42) = 7.40, p = .002$) が有意であった。下位検定の結果、B群 ($F(1, 42) = 8.51, p = .006$)、C群 ($F(1, 42) = 6.09, p = .018$) となり、B群とC群のみ単純主効果が有意となった (Figure 4)。Figure 4 において、横軸は各群を、縦軸は「活気」得点の平均値を示した。

Figure 4
実験前後における各群の「活気」得点



注) エラーバーは標準誤差を示す。
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

介入の種類と HF・LF/HF の実験前後について

HF・LF/HF について、介入の種類と測定時期の二要因分散分析を行った。この時、A 群において明らかな外れ値が測定されたため分析対象から除外し、44 名（男性 20 名・女性 24 名）で分析を行った。

HF は、介入の種類における主効果、測定時期における主効果、交互作用ともに有意ではなかった。また、LF/HF も介入の種類における主効果、測定時期における主効果、交互作用ともに有意ではなかった。

考 察

TMS について

TMS の結果より、足浴のみでも実験前後で TMS の得点に変化する（仮説 1）と、足浴と VR 動画視聴を組み合わせることで足浴のみより実験前後で TMS の得点の変化が大きくなる（仮説 2）は支持されなかった。

しかし、「緊張」、「抑鬱」、「怒り」においては、実験前後での主効果のみ有意差が認められたことから、介入の種類とは関連なしに、実験後有意にこれらの TMS の得点が下がるという変化が見られた。「緊張」においては、実験参加に伴う緊張感が、時間の経過と共に緩和された可能性が考えられよう。また、C 群のリラックスをして座るという群においても、A 群・B 群と同様に実験後に得点が低下したことから、15 分間安静座位状態であること自体が気分の改善に繋がったと推察できる。

「混乱」においては、得点の変化パターンが介入の種類によって異なることが示された。A 群では得点が上昇した一方で、B 群・C 群では得点の低下が見られた。しかし、A 群の増加が他群と比較した際に統計的に大きいという結論を導くには至らなかった。この点においては、実験参加者が各群において 15 名であったことから、今後実験参加者を増やすことでより明確な結果を得られるといえる。また、A 群のみ異なる変化パターンを示す傾向にあったことは、「混乱」における質問内容と関連している可能性があるのではなかろうか。徳田（2011）では、一時的気分尺度において「混乱」はネガティブな意味合いを持つ気分として扱われている。しかし、「混乱」での質問内容を見ると「集中できない」「頭がよく働かない」などの質問内容となっている。本研究では、足浴を行っており先行研究から副交感神経を優位にする可能性が考えられていた。よって、「混乱」が高くなった理由に実験

参加者が足浴を行うことで眠気が誘発された結果、「頭がよく働かない」などの回答の得点が高まったと考えることもできる。実際に、実験後の感想では、「寝てしまいそうだった」「気持ちよかった」という趣旨の回答が複数集まっていたことから、A群においてネガティブな意味合いでの「混乱」が生じたとは考えにくい。しかし、B群でも同様に足浴を行っていたが、「混乱」の得点は実験後に下がる傾向にあったことから、今後VRの効果をより明確化できるような研究を実施し明らかにすることが求められる。

また、「疲労」においても各群において低下は見られたものの、群間には有意な差は認められなかった。さらに、B群の実験後の感想に15件中の1件であるが「VRゴーグルが重たいと感じた」という回答があった。本実験で使用したHMDは約500gであったが、バンドで頭に固定することから、人によっては重量を感じやすく疲労につながった可能性もあるといえる。実際に、樋口（2025）でも、長時間の使用で装着負担を感じる場合があり、頭部に固定することにより頭部の締め付けに対する違和感を訴える人もいると述べている。よって、VRゴーグルを装着することへの違和感などについても考慮していく必要があるだろう。

「活気」においては、A群では有意な変化が見られなかったものの、B群では得点がありに上昇し、C群では活気が有意に低下した。このことから、介入の種類により異なる変化パターンが見られたといえる。B群において「活気」の得点がありに増加したことは、温泉VR動画を視聴したことによる没入感が関連している可能性があるかと推察される。実際に、実験後の感想の15件中7件に没入感に関する回答が記載されていた。没入感とは、VRの世界に自分がいる感覚を意味し、臨場感とも表現される。また、一般に、VR空間上の相互作用（自己・身体と環境との相互作用のこと）では、モノを触ったり操作をしたりする際に生じる体性感覚情報をそのまま忠実に再現することが難しいとされている（樋口、2025）。よって、本実験では、足浴という現実空間での体験に加えVR空間で現実に近い温泉動画を視聴したことにより没入感が高まった結果、ポジティブな感情変化につながったのではなかろうか。

介入の種類における有意差は明らかにできなかったものの、平均値の変化パターンが異なった点から、一時的気分尺度の中でも6つの下位尺度ごとに関連性が異なると推察できる。

心拍変動（HF・LF/HF）について

足浴のみでも実験前後で心拍変動の変化が見られる（仮説 1）と、足浴と VR 動画視聴を組み合わせることで足浴のみよりも実験前後で心拍変動の変化が大きくなる（仮説 2）は示唆されなかった。

先行研究では、足浴前と比較すると足浴後 HF の数値が有意に増加し、LF/HF は足浴前と足浴中の間では有意に増加したが、足浴前と足浴後では有意差は認められていなかった（金子他，2009）。本実験においても、LF/HF に有意な差は認められなかったが、HF においても実験前と実験後での有意な変化は認められなかった。この結果が得られた理由として三つの要因が推察できる。

一つ目は、足浴後時間を置いてから心拍変動を計測しなかったことだ。金子他（2009）は、足浴後 15 分のうち最終の 5 分間を足浴後 1、足浴後 30 分の最終の 5 分間を足浴後 2 として計測し、HF の変化を分析している。本実験では、足浴後質問紙への回答（約 5 分程度）を行ってもらい、心拍変動の測定を行った。この手順で実施した理由は、実験所要時間が 50 分程度と想定していたことから、さらに所要時間が 30 分のびてしまうことは実験参加者に新たな心理的負担を与えることになると考えたためだ。しかし、出浴後 5 分間程度で心拍変動を測定したことは足浴中に近い状態が維持されていた可能性が考えられよう。

二つ目は、本実験では座位で実験を行ったが、先行研究では仰臥位で実験が実施されていたことだ。金子他（2009）で、仰臥位で膝を立てて足浴を行うことを苦痛に感じていた可能性が述べられていたことから、本実験では座位を選択し実施したがこれらが結果に影響を及ぼしたのではなかろうか。上馬場・許（2004）では、座位状態で 40.00°C ・30 分の足浴を行っていたが HF の有意な変化は見られていない。このことから、座位と仰臥位の群を用いて比較実験を行うことが必要だ。

三つ目は、湯温を 40.00°C に維持できず、温湯が足浴開始時から低下してしまった点だ。これらは、恒温装置を使用し実験を再度行う必要がある。一方で、臨床の場で用いるには湯温の低下が生じてしまうことも事実であるため、この点についても今後の課題であろう。また、他の先行研究を比較しても足浴時間や生理的指標の計測タイミングなど足浴における手順が異なる点も今後の課題である。

実験の限界と今後の課題

本研究の目的は、足浴および温泉 VR 動画の視聴はリラクゼーションと関連性があるのかについて心拍変動と気分変化に着目し明らかにすることであった。しかし、本実験では、指標間で一貫した結果を得ることはできなかった。

また、前述でも実験の限界と今後の課題に触れてきたが、他にも VR 動画を再生する際にループ再生を行わず、コントローラーを使用して再生ボタンを押してもらったことによる心理的負担が本実験では生じている可能性がある。そのため、今後 VR 動画視聴の実験を行う際はループ再生機能が搭載されている HMD を使用することが望ましいといえる。

また、実験中の服装について、本実験では各自私服を着た状態で実験を行ったが、実験時期が 9 月下旬から 10 月下旬であったことから実験参加者の服装の変化が見られた。この点についても統制することでより明確な結果が得られると考えられよう。

さらに、本実験では健康状態に問題のない大学生を対象に実験を実施した。しかし、足浴と VR 動画視聴を入院患者など移動が困難な人の安全な形でリラックスする手段として活用していくためには、より臨床場面に近い状況での検証が必要となる。そのため、病院などで日常的に生活をしている人を対象に実験を行い応用の可能性を検討していかねばならない。

文 献

- 浅川 康吉・高橋 龍太郎・遠藤 文雄 (2006). 高齢者における浴槽入浴中の心・血管反応
理学療法科学, 21(4), 433-436. <https://doi.org/10.1589/rika.21.433>
- 原 正彦 (2021). VR を活用したリハビリテーション *Medicina*, 58(6), 864-867. https://www.researchgate.net/profile/Masahiko-Hara/publication/351657206_VR_wohuoyongshitarihabiriteshon/links/60a85e6445851522bc0a5a84/VR-wohuoyongshitarihabiriteshon.pdf
- 橋本 智江 (2013). 介護保険施設における入浴ケア実施時間帯の実態調査 *日本温泉気候
物理医学会雑誌*, 76(2), 117-123. <https://doi.org/10.11390/onki.76.117>
- 樋口 貴広 (2025). バーチャルリアリティ映像に対する知覚と行為 *生態心理学研究*, 17
(1), 49-59. https://doi.org/10.24807/jep.17.1_49
- 堀田 晴子・澤村 貫太・井上 健 (2007). 被験者の心拍数に応じたテンポによる音楽聴取
時の心拍変動について *臨床教育心理学研究*, (33), 1-8. <https://kwansei.repo.nii.ac.jp/re>

cord/14548/files/20090402-3-76.pdf

- 梶原 良之・鈴木 春江・庄司 和夫 (2025). 森林浴バーチャルリアリティ動画の視聴による気分変化が歩行動作に及ぼす影響 心身健康科学, 21(1), 12-26. <https://doi.org/10.11427/jhas.21.12>
- 神原 憲治 (2021). 心身医学における心拍変動 心身医学, 61(2), 126-132. https://doi.org/10.15064/jjpm.61.2_126
- 金子 健太郎・熊谷 英樹・尾形 優・竹本 由香里・山本 真千子 (2009). 足浴が生体に及ぼす生理学的効果—循環動態・自律神経活動による評価— 日本看護技術学会誌, 8(3), 35-41. https://doi.org/10.18892/jsnas.8.3_35
- 環境省 (2019). 平成 31 年 3 月 あんしん・あんぜんな温泉利用のいろは 環境省 Retrieved April 23, 2025 from <https://www.env.go.jp/nature/onsen/pdf/top.pdf>
- 李 宙営・朴 範鎮・恒次 祐子・香川 隆英・宮崎 良文 (2011). 森林セラピーの生理的リラックス効果—4 箇所でのフィールド実験の結果— 日本衛生学雑誌, 66(4), 663-669. <https://doi.org/10.1265/jjh.66.663>
- 松尾 ミヨ子・城生 弘美・習田 明裕・金 壽子 (2022). ナーシング・グラフィカ 基礎看護学(3) 基礎看護技術Ⅱ 看護実践のための援助技術 (pp.272) メディカ出版
- 満石 寿・泉原 嘉郎 (2018). 一過性お手玉運動プログラムにおける心理的効果の検討-大学生を対象として 学校メンタルヘルス, 21(1), 92-98. https://doi.org/10.24503/jasmh.21.1_92
- 中島 龍彦・池知 良昭・城戸 正臣・沖 雄二 (2024). 単群試験における認知症高齢者のストレスに対するバーチャルリアリティ視聴の効果検討 Effects of virtual reality viewing on stress in elderly people with dementia in a single-arm study 作業療法の実践と科学, 6(2), 47-51. https://doi.org/10.32151/psot.6.2_47
- 日本バーチャルリアリティ学会 (2012). バーチャルリアリティとは Retrieved October 16, 2025 from <https://vrsj.org/about/virtualreality/>
- 小田 幹雄・石森 真由子・金野 麻衣 (2017). 学生のスラックライン活動前後における一時的気分尺度 (Temporary Mood Scale) の変化について *Leisure & Recreation* (自由時間研究), 42(1), 12-19. https://doi.org/10.32162/rec.42.1_12
- 消費者庁 (2019). みんなで防ごう高齢者の事故！—入浴中に溺水事故が起きやすい季節です— 消費者庁 Retrieved April 23, 2025 from <https://www.caa.go.jp/policies/policy/>

consumer_safety/caution/caution_009/pdf/consumer_safety_cms204_191218_01.pdf

徳田 完二 (2011). 一時的気分尺度 (TMS) の妥当性 立命館人間科学研究, 22(1), 6. http://ritsume.repo.nii.ac.jp/record/4254/files/GL22_001tokuda.pdf

上馬場 和夫・許 鳳浩 (2004). 足浴による温度依存性の生理・心理学的変化 脳波, 脳循環, 心拍変動, 快適度の変化について 日本温泉気候物理医学会雑誌, 67(2), 119-129. <https://doi.org/10.11390/onki1962.67.119>

山元 翔 (2019). AR/VR の教育・学習支援システムへの利用と課題 教育システム情報学会誌, 36(2), 49-56. <https://doi.org/10.14926/jsise.36.49>

謝 辞

本論文の作成を進めるにあたり，指導教員である岡本直子先生をはじめ，岡本ゼミの皆様には様々のご助言をいただきました。心より感謝申し上げます。皆様のお力添えにより，本研究を円滑に進めることができました。

また，ご多忙にもかかわらず，貴重なお時間を割き，実験にご協力いただきました皆様に深くお礼申し上げます。

そして，VR 動画の使用について快くご承諾いただきました有馬温泉旅館協同組合湯めぐり VR 担当の方々，そしてそれらに関してご対応して下さった皆様により本実験を実施することができました。厚く御礼申し上げます。

資 料

資料 1 : 実験説明書

研究目的

本研究の目的は、足浴・VR 動画視聴が気分変化・心拍変動に関連するののかについて明らかにすることです。

実験内容

本実験では、質問紙への回答、心拍数の測定と足浴・VR 動画の視聴・リラックスした状態で座るのいずれかを行っていただくものです。はじめに、アンケートに今の気分についてご回答していただきます。その後、耳にセンサーを付け2分間心拍変動を測定いたします。そして、椅子に座りながら以下のいずれか（足浴・足浴と VR 動画の視聴・リラックスした状態で座る）を15分間行っていただきます。最後に、もう一度アンケートにご回答いただき耳にセンサーを付け2分間心拍変動を測定し、実験終了です。所要時間は、約50分を想定しております。

個人情報とデータの取り扱い

取得したデータや個人情報は、研究目的以外には使用いたしません。データは番号を付け匿名化いたします。そのため、実験データから皆様の個人情報を特定されることはございません。さらに、本研究を通じて得られた結果は、1月末に開催される卒業研究「最終審査会」で発表をする予定です。発表の際にも、皆さまのお名前や個人が特定される情報は一切示さず、皆さまのプライバシー保護には十分に配慮いたします。また、実験参加者同意書及び実験データの保管は、原則として研究成果を発表後、一定期間が経過した時点で破棄いたします。

実験参加者の権利について

この研究に参加するか否かは自由意志です。また、一度同意した後も、いつでも同意を取り消すことが可能です。さらに、実験中 VR の使用や足浴を行うことがございます。もし、気分が悪くなった等ございましたらすぐに申し出てください。参加に同意しない場合

や実験中に辞退した場合にも、不利益を被ることは一切ございません。

研究に関する問い合わせ

本研究に関して、何らかの情報や研究成果の情報の開示を求める場合、または本研究に関連する何らかの問題が生じた場合は、いかに記載した研究実施者までご連絡ください。

研究実施者：立命館大学 総合心理学部 総合心理学科
岡本ゼミ所属 4回生 吉川 琴葉

指導教員：立命館大学 総合心理学部 教授
岡本 直子

資料2：実験同意書

【説明を受けた項目】

- 研究の目的
- 実験内容
- 個人情報とデータの取り扱い
- 実験参加者の権利について
- 研究に関する問い合わせ

以上の説明を理解し、本研究に参加することを同意します。

説明日： 年 月 日

説明者：吉川 琴葉

同意年月日： 年 月 日

実験参加者：

資料3：TMS（一時的気分尺度）の質問紙（Google フォーム）

1 「まったくあてはまらない」～5 「非常にあてはまる」の中から、今現在の気分について最も当てはまるものを回答してください。

①気が張りつめている

1 2 3 4 5

○ ○ ○ ○ ○

※以下の質問項目においても、同様の選択肢を設け、回答をしてもらった。

②そわそわしている

③気が高ぶっている

④やる気が起きない

⑤集中できない

⑥頭がよく働かない

⑦希望がもてない感じだ

⑧孤独でさびしい

⑨暗い気持ちだ

⑩疲れている

⑪へとへとだ

⑫だるい

⑬ふきげんだ

⑭腹が立つ

⑮むしゃくしゃする

⑯生き生きしている

⑰陽気な気分だ

⑱活力に満ちている

実験を通しての感想を記述してください。（短くてかまいません）

※上記の質問は、実験後の質問紙にのみ表示された。