

VR 空間における飛行体験が性格特性に及ぼす影響とその持続性 The Effects of Flight Experiences in VR Environments on Personality Traits and Their Persistence

佐藤 怜奈[†], 肥後 克己[†], 嶋田 総太郎[†]
Reina Sato, Katsuki Higo, Sotaro Shimada

[†] 明治大学

[†] Meiji University
ce261057@meiji.ac.jp

概要

本研究では VR 空間での飛行体験によるプロテウス効果とその持続期間について検討した。実験では VR 空間内を飛行もしくは走行する課題を行い、体験前後および一定時間経過後における性格特性(ビッグファイブ)の変化を測定した。さらに当該効果に關与する要因として、アバターに対する身体感および VR 空間での体験に伴う畏敬感情を質問紙で評価した。その結果、飛行・走行体験はいずれもビッグファイブの開放性因子を上昇させ、その効果は 2 週間持続することが示された。さらにこの変化には畏敬体験が關連することが示唆された。

キーワード: Virtual Reality, プロテウス効果, 性格特性

1. 背景

VR 技術は、現実の人間にはない能力を持つアバターを用いた体験を可能にしており、また、その体験が使用者の心理や行動に影響を与えることが知られている。例えば、VR 空間においてドラゴンアバターを用いた飛行体験をすることで、高所恐怖に対する主観的評価が改善されることが報告されている(小柳ら, 2020)。また、VR 空間で飛行能力を持つことが現実での利他的行動を増進させることが報告されている(Rosenberg, Baughman and Bailenson, 2013)。このような、アバターの特性や能力が利用者の心理的狀態に影響を与える現象はプロテウス効果と呼ばれており(Yee and Bailenson, 2007)、さまざまな効果が報告されている。しかし、プロテウス効果に關する研究の多くは VR 体験直後の心理的影響を検討しており、影響の持続期間については十分に検討されていない。そこで、本研究ではプロテウス効果の持続期間について検討することを目的とした。それに併せて、持続期間に影響する要素についての検討も行った。プロテウス効果に關連する要素として、本研究では畏敬の念と呼ばれる概念に注目した。畏敬の念とは、自分の理解を越えた広大なものに出会ったと

きに経験する感情と定義され、既存の認知的枠組みを更新する必要性を伴うと言われている(Keltner and Haidt, 2003)。VR 体験においてこの認知的枠組みの更新が起こると、従来の自分の能力に対する認識を更新してアバターの能力を自分のものとして受け取りやすくなると推測される。ここから、畏敬の念の生起がプロテウス効果の生起に關連する可能性が考えられる。実験では、畏敬の念を惹起させると考えられ、心理的な影響をもたらすことが知られている(Holmbom et al., 2017)飛行体験を VR 空間内で行った。

2. 実験方法

被験者は健康な男女 61 名であり、VR 空間内で飛行体験を行う群(実験群)30 名と、走行体験を行う群(統制群)31 名に割り当てられた。そのうち、質問紙回答に不備のあった 2 名を除外し、最終的な分析対象者は 59 名(飛行群, 21.93±1.26 歳, 男性 14 名, 女性 16 名; 走行群, 21.55±1.73 歳, 男性 11 名, 女性 18 名)とした。

VR 体験は、身体観察 (60 秒間)、練習 (60 秒間)、本番 3 試行 (各 150 秒間) で構成し、練習後および本番各試行間に 60 秒間の休憩を設けた。身体観察では、被験者は VR 空間内に設置された鏡の前でアバターの外見を確認するとともに、自身の動作とアバターの動作の一致を確認した。アバターは VRoid Studio 2.3.1 で制作し、被験者の性別に合わせたものを使用した。飛行群には、走行群と同じ外見のアバターの背中に羽を、頭上に天使の輪を付けたものを用いた。両群とも、飛行もしくは走行中に可能な限り多くのターゲットに触れるという課題を行った(図 1)。課題では、ターゲットに触れることで加算されるスコアと、残り時間を VR 画面上部に常に表示し、被験者にはできるだけ高いスコアを獲得するように指示した。この際、飛行群では両腕を羽ばたかせる動作によって加速し、頭部の向きによって上下左右の進行方向を操作した。一方、走行群では両腕を振る動作によって加速し、頭部の向きによって左

右の進行方向を操作した。

VR 体験による影響は、体験 1 週間前(Pre)、体験直後(Post)、体験 1 日後(Day1)、体験 3 日後(Day3)、体験 1 週間後(Week1)、体験 2 週間後(Week2)の計 6 回の質問紙によって測定した。質問紙には、心理的な影響を検討するためのビッグファイブ尺度(和田, 1996)と、VR 体験について検討するための畏敬体験尺度(Takano et al., 2023)を用いた。畏敬体験尺度は VR 体験直後にのみ実施した。ビッグファイブ尺度は外向性、調和性、開放性、神経症傾向、誠実性の 5 因子で性格特性を測定するものであり、60 項目からなるため、繰り返し回答する際の記憶の影響を減らすことが考えられる。また、畏敬体験尺度は時間の拡張感(Time)、自己喪失感(Self-loss)、広大さ(Vastness)、つながり感(Connectedness)、生理的反応(Physiological)、認知的調整(Accommodation) の 6 因子で畏敬の念の生起を測定するものである。



図 1 操作の様子(左)と課題の様子(右)：

A は触れることでスコアが 1 加算されるターゲット、B(画面奥の黄色いリング)は触れることでスコアが 2 加算されるターゲットを示す

3. 実験結果

ビッグファイブ尺度の各因子のスコアについて整列ランク変換(Wobbrock et al., 2011)を用いた二要因混合分散分析(条件：飛行・走行×タイミング：Pre・Post・Day1・Day3・Week1・Week2)を行ったところ、開放性においてタイミングの主効果が有意で($F(5, 285) = 8.76, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.13$)、条件の主効果および条件とタイミングの交互作用は有意ではなかった(図 2)。Benjamini-Hochberg 法(Benjamini and Hochberg, 1995)を用い

て多重比較の補正をし、タイミングの主効果について下位検定を行った結果、Pre と比較して Post、Day1、Week1、Week2 で有意な増加が認められた (Pre—Post, $adj.p < 0.001$; Pre—Day1, $adj.p < 0.001$; Pre—Day3, $adj.p < 0.001$; Pre—Week1, $adj.p < 0.001$; Pre—Week2, $adj.p < 0.001$)。ここから、開放性の上昇は飛行・走行両群で生じ、その影響が 2 週間持続することが示唆された。

畏敬体験尺度の各因子のスコアについては、時間の拡張感および生理的反応では対応のない t 検定を、自己喪失感、広大さ、つながり感、および認知的調整ではウィルコクソンの順位和検定を行った。6 つの因子全てで、飛行群と走行群の間に有意な差は認められなかった(時間の拡張感, $t(56.81) = -0.475, p = 0.637$; 生理的反応, $t(56.67) = -0.614, p = 0.542$; 自己喪失感, $W = 389.5, p = 0.494, r = 0.09$; 広大さ, $W = 448, p = 0.848, r = 0.02$; つながり感, $W = 361.5, p = 0.268, r = 0.14$; 認知的調整, $W = 328, p = 0.104, r = 0.21$; 図 3)。ここから、両群とも畏敬の念を同程度感じていたことが示唆された。

次に、関連検定を行った。飛行群と走行群のビッグファイブの変化に有意な差が無かったので、2 群をまとめて検定を行った。結果として、畏敬体験尺度の項目である時間の拡張感と開放性スコア変化量(Day1—Pre)および(Day3—Pre)との間に有意な正の相関が認められた(Day1—Pre, $\rho = 0.276, p = 0.034$, 図 4; Day3—Pre, $\rho = 0.31, p = 0.017$, 図 5)。また、時間の拡張感と開放性スコア変化量(Post—Pre)、(Week1—Pre)および(Week2—Pre)との間の正の相関には有意傾向があった(Post—Pre, $\rho = 0.24, p = 0.065$; Week1—Pre, $\rho = 0.226, p = 0.085$; Week2—Pre, $\rho = 0.225, p = 0.087$)。ここから、VR 体験中に時間の拡張感を強く感じていた被験者ほど各時点で開放性スコアが高い傾向が示唆された。

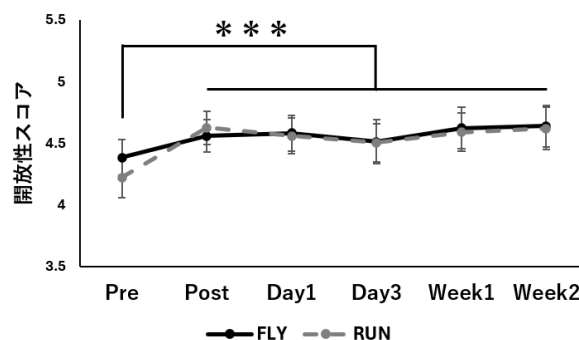


図 2 開放性変化の持続

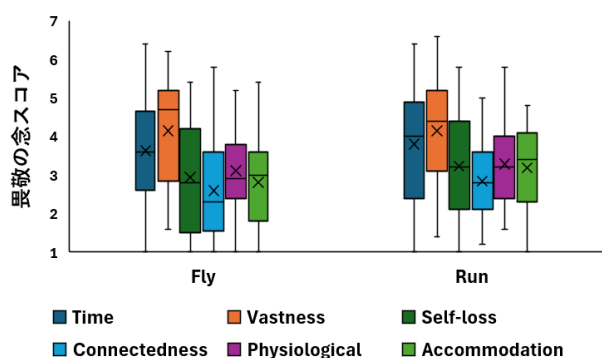


図3 畏敬体験尺度

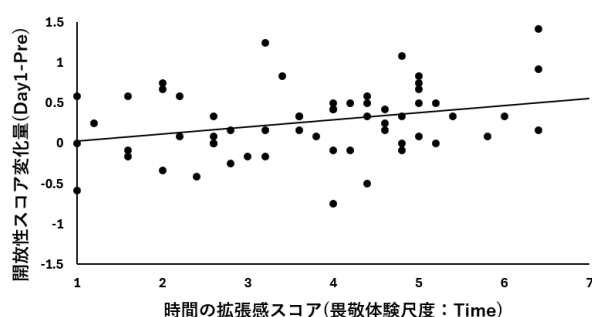


図4 畏敬体験尺度の時間の拡張感とPreに対するDay1の開放性スコア変化量の相関

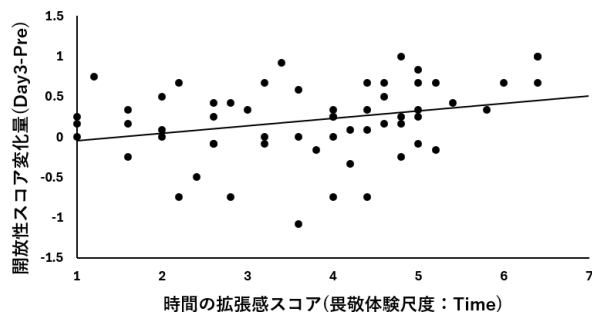


図5 畏敬体験尺度の時間の拡張感とPreに対するDay3の開放性スコア変化量の相関

4. 考察

本研究ではVR体験によるプロテウス効果の持続期間とそれに影響する要素である畏敬体験尺度について検討した。その結果、プロテウス効果による開放性の変化は2週間持続することが示唆された。開放性については、VR体験で医者アバターに対して自己身体感を強く生起するほど、開放性が上昇する(小池・嶋田, 2022)ということが知られており、性格特性の中でVRでの短期介入によって変化しやすい因子であると考えられ

る。また、先行研究では、3か月間のアプリ介入による性格特性変化が3か月後まで持続することが示唆(Stieger et al., 2021)されており、2週間という比較的長期間効果が持続したことも、妥当であると考えられる。一方で、質問紙による測定自体が被験者の心理に影響を及ぼす可能性も指摘されており(French and Sutton, 2010)、結果には慎重な解釈が必要である。

さらに今回の結果では、統制群として設定した走行群でも開放性の上昇が確認された。空を飛ぶことはVR特有の体験でありプロテウス効果を引き起こすのに対して、走ることは日常的な行動でありプロテウス効果を引き起こさないと考えて実験条件を設定した。しかし、畏敬体験尺度の結果には群間で有意な差は認められなかった。自然景観は畏敬を最も頻繁に誘発する要因であると知られている(Yaden et al., 2019)ことから、VR内の空や草原のような広い自然環境を飛ぶ・走るといった体験が、両条件で同程度の畏敬の念を引き起こしたと考えられる。先行研究では、畏敬体験について記述する際に「空、雲、広がる、綺麗、見上げる」などの空間性に関連する単語を用いていた人ほど時間の拡張感を感じていたこと(Takano et al., 2023)や、時間の拡張感と開放性の高さの間に正の相関があることが報告されている(Yaden et al., 2019)。これらの結果から、本実験においては、空間的な広がり認識が被験者の新たな時間感覚の体験を引き起こし、さらにそれによって生じた自己の認知的枠組みの拡張が開放性の変化につながった可能性が示唆される。

以上の結果から、本研究では、VR空間内における飛行・走行体験はビッグファイブ性格特性の開放性因子を上昇させ、その効果は2週間程度持続することが示された。さらにこの変化には畏敬体験が関連することが示唆された。

文献

- Benjamini, Y. and Hochberg, Y. (1995) Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing, *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 57(1), 289–300, <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1995.tb02031.x>
- French, D.P. and Sutton, S. (2010), Reactivity of measurement in health psychology: How much of a problem is it? What can be done about it?, *British Journal of Health Psychology*, 15, 453–468. <https://doi.org/10.1348/135910710X492341>

- Holmbom, M., Brymer, E., & Schweitzer, R. D. (2017). Transformations through Proximity Flying: A Phenomenological Investigation. *Frontiers in Psychology*, 8, 1831. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01831>
- Keltner, D., & Haidt, J. (2003). Approaching awe, a moral, spiritual, and aesthetic emotion. *Cognition and Emotion*, 17(2), 297-314. <https://doi.org/10.1080/026999303002297>
- 小池 勇輝・嶋田 総太郎. (2022) 知的なアバターへのフルボディ錯覚がエグゼクティブ機能と性格特性に与える影響. VR 学会論文誌, 27(4), 385-392. https://doi.org/10.18974/tvrsj.27.4_385
- 小柳 陽光, 鳴海 拓志, Lugin Jean-Luc., 安藤 英由樹, 大村 廉, ドラゴンアバタを用いたプロテウス効果の生起による高所に対する恐怖の抑制, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 1344-011X, 特定非営利活動法人 日本バーチャルリアリティ学会, 2020, 25, 1, 2-11, <https://cir.nii.ac.jp/crid/1390846609820026752>, https://doi.org/10.18974/tvrsj.25.1_2
- Rosenberg, R. S., Baughman, S. L., & Bailenson, J. N. (2013). Virtual superheroes: using superpowers in virtual reality to encourage prosocial behavior. *PLoS One*, 8(1), e55003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055003>
- Stieger, M., Flückiger, C., Rügger, D., Kowatsch, T., Roberts, B. W., & Allemand, M. (2021). Changing personality traits with the help of a digital personality change intervention, *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 118 (8) e2017548118, <https://doi.org/10.1073/pnas.2017548118>
- Takano, R., Matsuo, A., & Kawano, K. (2023). Development of a Japanese version of the Awe Experience Scale (AWE-S): A structural topic modeling approach. *F1000Research*, 12, 515. <https://doi.org/10.12688/f1000research.134275.2>
- 和田 さゆり. (1996). 性格特性用語を用いた Big Five 尺度の作成. 心理学研究, 67(1), 61-67. <https://doi.org/10.4992/jjpsy.67.61>
- Wobbrock, J. O., Findlater, L., Gergle, D., & Higgins, J. J. (2011). The aligned rank transform for nonparametric factorial analyses using only anova procedures. In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, pp. 143-146.
- Yaden, D. B., Kaufman, S. B., Hyde, E., Chirico, A., Gaggioli, A., Zhang, J. W., & Keltner, D. (2019). The development of the Awe Experience Scale (AWE-S): A multifactorial measure for a complex emotion. *The Journal of Positive Psychology*, 14(4), 474-488. <https://doi.org/10.1080/17439760.2018.1484940>
- Yee, N. and Bailenson, J. (2007), The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior. *Human Communication Research*, 33: 271-290. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x>