

VR を用いた心理影響増進手法と催眠感受性の関連について

山口 征浩¹ 長谷川 明弘² 松村 雅代³ 島田 光⁴ 荒木 健治⁵

^{1,5}北海道大学大学院情報科学研究科 〒060-0814 札幌市北区北 14 条西 9 丁目

²東洋英和女学院大学 人間科学部 〒226-0015 神奈川県横浜市緑区三保町 32

³株式会社 BiPSEE 〒150-0002 東京都渋谷区渋谷三丁目 27 番 15 号坂上ビル 6 階

⁴医療法人光恵会 〒567-0009 大阪府茨木市山手台 3 丁目 30 番 30 号

Email: ¹from2001@eis.hokudai.ac.jp, ²hasegw_a@toyoeiwa.ac.jp

³bipsee.vr@gmail.com, ⁴contact@koukeikai.net, ⁵araki@ist.hokudai.ac.jp

あらまし 我々の先行研究により、ヴァーチャルリアリティ（以下、VR）デバイスを利用し、仮想空間内の仮想カメラの視野角を極端に小さくした環境が、画像・映像提示時の被験者への心理的影響を大きくすることが示されている。（以下、本画像・映像提示手法を仮想 Telescope screen メソッドと呼ぶ）。本研究においては、仮想 Telescope screen メソッドを用いた被験者ごとの心理影響の度合いが、被験者の催眠感受性と相関があるかを調査した。被験者の催眠感受性の計測には、スタンフォード催眠感受性スケールの日本語版（斎藤, 2004）を用い 0 から 12 の 13 段階で評価した。コールドプレッシャーテストによる痛み耐性の変化を心理影響の指標として測定し、催眠感受性の得点との相関係数を算出した。相関値は 0.344 となり弱い相関を認めた。

キーワード VR, 心理影響, 催眠感受性

Relationship between VR psychological enhancement method and hypnotic susceptibility

Masahiro Yamaguchi¹ Akihiro Hasegawa² Masayo Matsumura³ Hikari Shimada⁴ Kenji Araki⁵

^{1,5}Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University North 14, West 9, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, 060-0814 Japan

²Department of Human Sciences, Toyo Eiwa Jogakuin 32 Miho-cho, Midori-ku, Yokohama-Shi, Kanagawa, 226-0015 Japan

³BiPSEE inc Sakagami bldg. 6F, 3-27 Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, 151-0002 Japan

⁴Medical Corporation Iryouhoujin Koukeikai Yamatedai 3-30-30, Ibaraki-shi, Osaka, 567-0009 Japan

Email: ¹from2001@eis.hokudai.ac.jp, ²hasegw_a@toyoeiwa.ac.jp

³bipsee.vr@gmail.com, ⁴contact@koukeikai.net, ⁵araki@ist.hokudai.ac.jp

Abstract Our previous research shows that extremely small field of view of virtual camera enhances psychological responses with VR devices (Virtual telescope screen method). In this study, we carried out an experiment to the relationship between psychological enhancement of the virtual telescope screen method and hypnotic susceptibility. Translated version of Stanford hypnotic susceptibility scale was used to evaluate hypnotic susceptibility in 13 scales. Change of pain tolerance in cold pressor test was used as an indicator of psychological enhancement. Calculated value of the correlation coefficient was 0.344 and shows weak correlation.

Keyword VR, psychological effect, hypnotic susceptibility

1. はじめに

我々の先行研究により、VR デバイスを利用し仮想空間内の仮想カメラの視野角を極端に小さくした環境が、画像・映像提示時の被験者への心理的影響を大きくすることが示されている[1]。仮想 Telescope screen メソッドを用いた環境では被験者がコンテンツを閲覧する際に高い集中状態を要求されることが要因と考えられる。本研究では、まず仮想 Telescope screen メソッドが被験者の痛み耐性に変化を及ぼすことをコールドプレッシャーテストを用いて確かめた。さらに被験者ごとの結果のばらつきの要因として、被験者の催眠感受性が関連する可能性を調べるため実験を行った。

VR を用いた痛みの軽減は広く研究されており、Hunter G らはインタラクティブな VR コンテンツを用いて火傷患者の処置中の痛みを 35%から 50%軽減できたと報告している[2]。被験者ごとの鎮痛効果の差の要因を調べることは、VR を用いてより高い鎮痛効果を作り出す上で重要だと考える。

2. コールドプレッシャーテスト

2.1 実験準備

スマートフォン利用型単眼 VR ヘッドセット ELECOM P-VR1G01WH (サイズ 20.3 x 19.3 x 11.8cm, 重量 310g) と iPhone X (重量 174g) を実験用 VR-HMD として利用した。VR-HMD は PC と接続し、スマートフォン画面にはジャイロ情報をもとに PC 上で動作するソフトウェアで処理したものを表示した。

VR 空間内の仮想カメラの FOV(視野角)を小さくして、望遠鏡で遠くの対象を覗いているような効果を作り出した。FOV を小さくすることで視野が小さくなり、望遠鏡のように VR-HMD の小さな動きによって視界が大きく動くようになる。そのため、被験者は FOV が小さい環境内で対象物を見ようとする場合、対象を視界に入れるために VR-HMD を動かないようにしなければならず、多くの集中力が必要となる。今回の実験で用いた仮想 Telescope Screen メソッドでは仮想カメラの FOV を 2 度に設定し、仮想空間内において 8x6m のスクリーンを被験者から 1,200m の距離に設置し望遠鏡で覗き込んだ視界を VR-HMD 内に作り出した。

VR 内のスクリーン上に映像や画像を表示せず、図 1 に

示すとおりスクリーンの中心に小さな Target marker を表示した。また VR-HMD 内の視界の中心に Sight maker を表示した。

心理影響の測定手法としてコールドプレッシャーテストを用いた。コールドプレッシャーテストは被験者の痛みの耐性を測定するために用いられる手法である[3]。直径 350mm の洗面器に手首の付け根まで浸るように水と氷を用意した。氷水の中に手を浸し冷たさで耐えられなくなり手を氷水の中から手を挙げるまでの時間を測定した。



図 1 VR-HMD に表示されるコンテンツ

2.2 実験参加者

実験は計 19 名の被験者に対して行った。内訳は社会人 16 名、学生 3 名、男性 13 名、女性 6 名で、年齢は 23 歳から 52 歳までである。

2.3 実験手順

実験は、図 2 に示すように、できる限り VR-HMD 以外からの外部干渉がない静かな部屋で行った。被験者には、実験手順に関する簡単な説明を行ったが、実験の目的や想定される結果などについての説明は行っていない。

被験者ごとの測定のたびに、氷を継ぎ足し水温が摂氏 0.4 度になるのを待って測定を行った。それぞれの被験者は VR-HMD をつけた状態とつけてない状態の計 2 回コールドプレッシャーテストによる耐性時間の測定を行った。被験者ごとの計 2 回の測定は左右それぞれの手で 1 回ずつ行ったが、利き手や VR-HMD 装着有無の順番による実験結果の偏りを防ぐため、利用する左右の手の順番及び VR-HMD 装着有無の順番は予めシャッフルしてある。

被験者はリラックスした状態で、氷水に手を浸すように伝えられる。VR-HMDを装着している場合は被験者の目の前にスクリーンが表示され、氷水に手を浸している間にスクリーン上に表示された Target marker と視界の中心に表示された Sight marker をできるだけ近づけておくように指示される。被験者が冷たさに耐えられずに氷水から手を挙げるまでの時間を耐性時間として記録した。被験者ごとに1回目の測定後、十分に時間をおいて2回目の測定を行った。



図2 コールドプレッシャーテスト実験の様子

3. 催眠感受性テスト

仮想 Telescope Screen メソッドを利用したコールドプレッシャーテストによる耐性時間の変化と催眠感受性の関連を調べるため、催眠感受性テストを行った。催眠感受性とは、催眠状態への導入されやすさであり、通常、暗示に対する反応の度合いにより把握される。本研究ではスタンフォード催眠感受性スケール[4]の日本語版(斎藤, 2004)を用い0から12の13段階で評価した。この標準尺度は実験催眠で広く利用される感受性尺度である。なお、被験者への催眠感受性テストにおける催眠状態への誘導は、日本催眠医学心理学会認定催眠士の有資格者が行った。

3.1 実験参加者

コールドプレッシャーテストを行った19名のうち9名に対して催眠感受性テストを行った。この9名の内訳は、社会人6名、学生3名、男性6名、女性3名で、年齢は23歳から52歳までである。

3.2 実験手順

催眠感受性テストは、明かりを薄暗くした部屋において被験者が椅子に腰を掛けた状態で行った。実験者はその傍らに腰掛け、体位動揺、閉眼、手の下降、腕の運動不能、指の組付、腕の硬直、両手の運動、言語抑制、幻覚、瞼硬直、後催眠、健忘の全12項目に関して項目ごとに+または-のスコアを記録し、各被験者の催眠感受性を13段階のスケールで評価した。被験者ごとの催眠感受性テストには概ね60分ほどを要した。

4. 結果・考察

被験者ごとのコールドプレッシャーテストの結果及び催眠感受性テストの結果を表1及び図3に示す。

表1 被験者ごとのコールドプレッシャーテストの耐性時間と催眠感受性

被験者番号	HMD装着	HMD未装着	耐性時間伸率	催眠感受性
1	42.0s	27.2s	+54.4%	-
2	83.3s	76.8s	+8.5%	-
3	17.2s	9.6s	+79.2%	9
4	32.6s	23.4s	+39.3%	0
5	12.3s	7.1s	+73.2%	-
6	24.7s	23.9s	+3.3%	-
7	147.4s	26.6s	+454.1%	-
8	10.0s	8.2s	+21.4%	-
9	16.0s	13.2s	+20.9%	3
10	39.3s	31.4s	+25.2%	-
11	89.4s	28.7s	+211.5%	3
12	21.4s	21.3s	+0.5%	7
13	22.9s	24.7s	-7.3%	-
14	21.0s	22.0s	-4.5%	0
15	27.9s	36.0s	-22.5%	-
16	15.9s	14.4s	+10.4%	-
17	56.3s	23.1s	+143.7%	10
18	6.7s	22.5s	-70.2%	3
19	28.4s	22.4s	+26.7%	1
平均	37.6s	24.3s	+56.2%	
分散	1224.17	221.74		
ピアソン相関			0.49	
t			1.89	
P(T<=t) 片側			0.04	

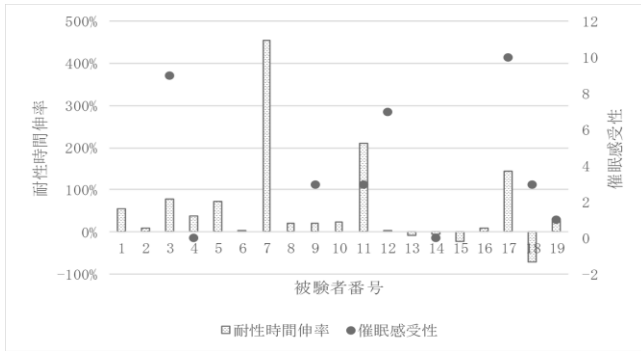


図3 被験者ごとのコールドプレッシャーテストにおける耐性時間伸率と催眠感受性

仮想 Telescope Screen メソッドを用いた VR-HMD 装着状態では、被験者の痛み耐性が平均 56.2%向上していた。また結果を対応のある t 検定を用いて解析した結果、仮想 Telescope Screen メソッドを用いた VR-HMD 装着における鎮痛効果に有意差を認めた ($t(18)=1.89, p<0.05$)。ただし、耐性時間の分散が VR-HMD 未装着時の 221.74 に対して HMD 装着時が 1224.17 と大きく数値が上昇していること、また耐性時間が 2 倍以上伸びた被験者 3 名に対し、耐性時間の変化が 10%以下の被験者が 5 名いたことなどから、鎮痛の効果が被験者により大きな偏りがあることが確認された。

催眠感受性の得点と HMD 装着時と未装着時のコールドプレッシャーテスト耐性時間の比との相関係数を算出したところ、値は 0.344 となり弱い相関を認めた。

VR を用いた鎮痛効果は、人間が注意を向けることのできる能力に限られており、VR コンテンツに集中している間は他の外的刺激を処理する能力が減少するためだと言われている [5]。また Nuys の研究では瞑想中の注意力と催眠感受性の相関が示されている [6]。

今回は、被験者数が充分とはいえないものの、催眠感受性が高得点となる被験者は、仮想 Telescope screen メソッドを用いている最中の、コンテンツへ意識を向ける度合いが高くなり痛み耐性が上昇する傾向にあるのではないかと考えられる。

5. 文献

- [1] Yamaguchi, M., Matsumura, M., Shimada, H. and Araki, K. (2018) Emotional Evaluation for Images Displayed with Different Type of Screens in Virtual Reality Headset. Proceedings of The Twenty-Third International Symposium on Artificial Life and Robotics: 557-560
- [2] Hoffman, H. G., Chambers, G. T., Meyer III, W. J., Arceneaux, L. L., Russell, W. J., Seibel, E. J., ... & Patterson, D. R. (2011). Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures. *Annals of Behavioral Medicine*, 41(2), 183-191.
- [3] Mitchell, Laura A., Raymond AR MacDonald, and Eric E. Brodie. "Temperature and the cold pressor test." *The Journal of Pain* 5.4 (2004): 233-237.
- [4] Weitzenhoffer, A. M., & Hilgard, E. R. (1962). *Stanford hypnotic susceptibility scale, form C* (Vol. 27). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- [5] Hoffman, H. G., Patterson, D. R., Carrougher, G. J., Nakamura, D., Moore, M., Garcia-Palacios, A., & Furness Iii, T. A. (2001). The effectiveness of virtual reality pain control with multiple treatments of longer durations: A case study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(1), 1-12.
- [6] Nuys, D. V. (1973). Meditation, attention, and hypnotic susceptibility: A correlational study. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 21(2), 59-69.