



怪獣アバタを用いたバーチャル破壊体験による 非主張性軽減手法の検討

櫻井翔¹⁾, 武井友里恵²⁾, 野嶋琢也¹⁾, 広田光一¹⁾

Sho SAKURAI, Yurie TAKEI, Takuya NOJIMA and Koichi HIROTA

- 1) 電気通信大学 情報理工学研究所 (〒1182-8585 東京都調布市調布ケ丘 1-5-1, {sho, tnojima, hiroya}@vogue.is.uec.ac.jp)
2) 電気通信大学 情報理工学部 (〒1182-8585 東京都調布市調布ケ丘 1-5-1, yurie.takei@vogue.is.uec.ac.jp)

概要：本稿では、プロテウス効果に基づき、対人ストレスを緩和しつつ非主張性（自己の意見や望む行動を主張・表現することに消極的という性質）やその心理的要因を軽減する手法として、非主張性とは逆の性質を持つイメージを持つ怪獣の姿に変身して街を破壊するバーチャル体験を設計した。また、本体験を可能にするシステムを構築した上で、本提案手法が非主張性に与える影響と、その影響の継続性について、基礎的な効果を検証した。

キーワード：身体性, Virtual Embodiment, アサーション

1. はじめに

コミュニケーションにおいて、他者の立場や意見を尊重しながらも自己の意見を主張・表現することは、人間関係を良好に保つ上で重要なスキルの 1 つである。このコミュニケーションスキルに関して、行動療法学を中心とする研究分野では、対人関係に関する問題の解明および改善を目的としてアサーション[1]の研究が行なわれている。アサーションという概念は日本語では「適切な自己主張」「自己を尊重した自己表現」などと呼ばれる[1]。

アサーションに関する研究では、自己主張のタイプは自己を押し殺す非主張型 (non-assertive)、自己を押し通す攻撃型 (aggressive)、アサーティブ型 (assertive) の 3 種類に分類され、アサーティブ型を理想としてアサーションを促進するトレーニング (Assertion Training: AT) も開発されている。AT の主な流れは以下の 4 ステップである[2]。

- ステップ1. 3 種類の自己表現の違いの理解
- ステップ2. アサーティブなモデルの呈示
- ステップ3. ロールプレイングを通じたアサーティブな表現のリハーサル
- ステップ4. 相手の意見をアサーティブな表現に翻訳する練習

現状の AT はアサーションのモデルとなる第三者を要する。また、一朝一夕でアサーティブネスを得ることは容易ではないため、トレーニングの効果を得るまでには時間が掛かる。さらに、教師モデルに対面する時点でアサーティブネスの低いコミュニケーションが発生することで対人ストレスが増加する恐れもある。

AT に限らず、コミュニケーションスキルの促進・改善を図るトレーニングは専門家の指導や参加者の意識的な

努力を要し、また効果を得るまでに長期間に及ぶことが多く、時間的・精神的な負荷が大きいという問題がある。近年ではこれらの問題解決を目的とした工学的研究も行なわれている。例えば、リアルタイムで応答する仮想エージェントに対峙するユーザの表情や頭の動きなど非言語情報を数値的にフィードバックする就職面接トレーニング用システム[3]や、従来のソーシャルスキルトレーニングのワークフローに忠実なトレーニングを自動化する手法が提案されている[4]。これらは時間や場所を問わず利用できるが、繰り返しのトレーニングを前提としており、時間的な負荷が解決されていない。一方、Google Glass を用いてリアルタイムで自身の声量と発声スピードをフィードバックすることで人前での発言支援を図るインターフェースや、グループ会話において受け身な参加者を対象に発言の積極性を向上するための音声ベースの会話支援システムが開発されている[6]。これらの手法はアサーション促進を直接的な目的とはしていないものの、非主張型に相当する人を対象にリアルタイムで発言の積極性の促進を図っている。しかし、実際の会話時に装置の装着や設置を要し、また会話中に会話の内容とは直接的に関係ない情報が提示されるため、コミュニケーションの妨げとなる恐れがある。また、以上の先行研究に共通して、現実に忠実なコミュニケーションを想定しているために現実もしくは仮想的に対話相手が必要となり、対人ストレスを軽減しにくいという問題がある。

本稿では、バーチャル (VR) 空間で自己の身体の代替となるアバタが現実の身体性に影響する現象 (Virtual Embodiment) を利用し、対人ストレスを緩和しつつ後述する非主張型の性質 (非主張性) を軽減する手法を提案する。

2. アバタを利用した怪獣への変身および破壊体験による非主張性軽減手法の提案

非主張型の人は、自らの意見や要求を率直に伝える、自らが望む行動を取るといったような自己を主張・表現することに消極的という性質を持ち、この性質は自信のなさや人の目が気になるという心理に起因するとされている[1]。こうした非主張性やその心理的要因を軽減する上で、我々はプロテウス効果に着目した。

プロテウス効果は、Virtual Embodimentの中でもアバタの外見がそのアバタを操作するユーザの心理的態度や行動に影響する現象[7]を指し、アバタの外見が持つイメージの影響によって成績課題や動作が変化することが示されている[8, 9]。また、その効果がVR体験後も継続するという報告もある[7, 10]。我々は、この効果に基づき、アバタを用いて非主張型とは逆の性質を持つ存在の姿に変身しながら個人で行なう体験を通じて、対人ストレスを緩和しつつ非主張性を軽減できると考えた。

本稿ではその具体的な手法として、怪獣の姿に変身して街を破壊するという体験を設計した。一般的に怪獣は、巨大で強く、人が制御できず、人の存在を意に介さず破壊行為を行なうイメージを持つ。こうしたイメージに関して、VR空間で高身長 of 姿に変身した時は「自身があり、権力を持っている」という認識が得られるという報告がある[7]。また、人間とは異なる生物種であるため、人の目を気にする、あるいは人に気を遣うという心理が緩和されると考えた。さらに、現実で人間が生身の身体で破壊できる物質には限界があるが、ストレス解消を目的として居室に見立てた一室で家具を自由に破壊できるサービスが世界中で展開されている。怪獣の姿では破壊を実現する上での身体的制限に加え周囲からの非難や叱責を得る恐れによる躊躇（心理的障害）が喪失され、爽快感を伴って破壊という自己の行為への積極性を促進できると考えた。

個々が怪獣の姿で街を破壊する体験を行ない、このような効果を継続して得ることができれば、対人ストレスを伴わず、精神的・時間的負荷が低く、かつコミュニケーションを阻害しないアサーション支援が可能になる。

3. 怪獣アバタを用いたVR破壊体験が非主張性に与える影響の検証

上記提案手法の実現可能性を探る上で、まず怪獣の姿に変身して街を破壊という行為そのものにおける非主張性や心理に生じる影響およびその影響の継続性についての基礎的な効果を検証するための実験を実施した。

3.1 VR破壊体験システム

本提案手法の検証にあたり、アバタを用いて怪獣の姿に変身し、VR空間内で街を破壊する体験(VR破壊体験)を実施するためのシステム環境(VR破壊体験システム)(図1)を構築した。

本システム環境では、ヘッドマウントディスプレイ(HMD: HTC-Vive pro, HTC社製)とViveコントローラ



図 1:VR破壊体験システム

(HTC社製)を用いて、それぞれユーザの頭部と両手の動作データを取得する。また、HMDを通じてその動作データをリアルタイムで反映したアバタの視界を一人称視点で提示する。なお本検証では、VR空間において身長約20[m]の怪獣と身長約180[cm]のヒト型男性の2種類のアバタを利用した(図1)。アバタの脚の動きはIKにより制御し、コントローラのトラックパッド操作によってアバタに歩行アニメーションを適用するとともに進行方向を変化させた。これは、実空間を歩きつつコントローラのボタンを操作することで、ユーザが自らの脚でVR空間内を歩き回っているように見せるためである。

VR空間には、破壊対象の住宅様式の建物(以下、住宅)と、アバタを用いて変身した姿をリアルタイムで視認可能にするための鏡の役割を担う高層ビルを配置し、HMDのヘッドフォンを通じてサイレン音を提示した。加えて、ユーザが自らの拳で街を破壊しているように見せるため、アバタと住宅の当たり判定に用いる球型オブジェクトをVR空間の中央に設置した。球型オブジェクトはコントローラのトリガーボタン操作によって手に握ると透明になり、住宅と球型オブジェクトが接触した瞬間に、コントローラを通じて手に振動を提示するとともに、建物を殴った音を流した。また、怪獣アバタを用いた場合のみ、住宅と球が完全に当たった時は、その建物が崩れて土煙が舞う映像と同時に住宅が崩壊する音を提示した。実世界において人間が素手で建築物を破壊することは容易ではないため、ヒト型アバタを用いたときはこれらのインタラクションは発生しないように設定した。

3.2 実験方法および手順

本実験は20代の男性11人、女性1人の学生計12人を対象に実施した。実験時は被験者を著者らの研究室に招き、アバタを用いてVR空間で破壊体験を実施してもらうことを伝えた。実験の本当の目的が伝わることで結果にバイアスが掛かることを避けるため、非主張性およびその心理的要因の軽減効果を調査する検証であることは告知しなかった。本学の倫理審査に基づいて実験参加の同意が得られた被験者にのみ、本実験を実施した。

実験開始前は、上述のVR破壊体験システム環境で3分間住宅を好きなように破壊するように指示した。また、開始時にはコントローラのトリガーボタンを使って背中側

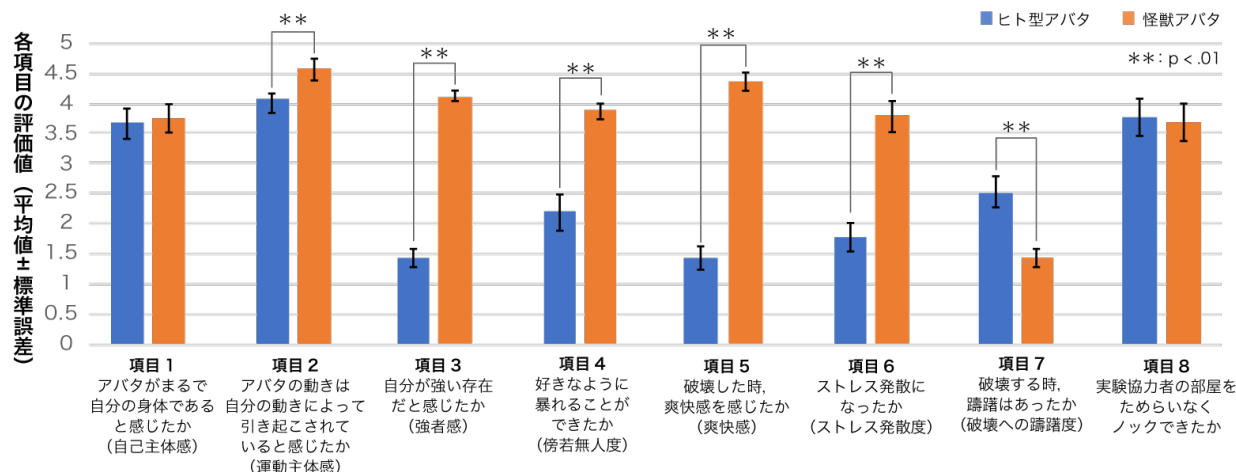


図 2: 本実験における評価項目および評価結果

の足元に置かれた当たり判定用の球型オブジェクトを必ず持つこと、移動時は自分の移動方向に合わせてコントローラのトラックパッドを操作することを指示した。また、VR 破壊体験を終了するごとに、別室の実験協力者から実験完了確認のための押印をもらってくるよう指示した。実験協力者は被験者が共通に顔見知りの教員であり、入り口のドアを閉めた部屋で仕事をしている教員の手を止めて押印を依頼するという、自身の意見要求を伝えづらい状況を想定したタスクを設計した。これは、VR 破壊体験による心理的影響の継続性を調査するために設定したタスクであるが、被験者にはこのタスクの趣旨は伝えなかった。

これらの指示後、被験者に HMD を装着させ、またコントローラを持たせ、一度目を瞑ってもらった。そしてアバタを用いて変身した姿が高層ビルに映っている状態の視界を提示し、目を開けてもらった後に 3 分間 VR 破壊体験を行なってもらった。

実験終了後は、ダミーの実験終了報告用書類を被験者に渡し、被験者が実験室を出てから別室の実験協力者の押印をもらって実験室に戻ってくるまでの時間（以下、押印回収時間）を計測した。また、被験者が実験室に戻った後、図 2 に示すの 8 項目について、質問紙を用いて 5 段階リッカート尺度（1: 全く～でない, 3: どちらでもない, 5: 非常に～である）で評価させた。なお、項目 8 については「実験のやり方の参考として」と注意書きを添えた。全実験終了後は、実験全体について感じた点を自由記述で回答させた。

3.3 結果

各項目の評価値および押印回収時間の結果をそれぞれ図 2 および図 3 に示す。各項目の評価値について t 検定を行なった結果、項目 2～7 では 2 条件間で有意差が認められた（項目 2: $t(11)=3.32, p<.01$, 項目 3: $t(11)=14.28, p<.01$, 項目 4: $t(11)=4.99, p<.01$, 項目 5: $t(11)=15.13, p<.01$, 項目 6: $t(11)=6.63, p<.01$, 項目 7: $t(11)=3.44, p<.01$ ）。項目 1, 項目 8, 押印回収時間については 2 条件間で有意差は見られなかった（項目 1: $t(11)=0.54, n.s.$, 項目 8: $t(11)=0.44, n.s.$, 押印回収時間: $t(11)=0.17, n.s.$ ）。

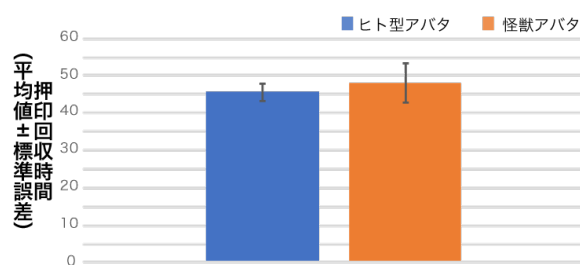


図 3: 押印回収時間の結果

3.4 考察

項目 1（身体所有感）の評価値はアバタの違いによる有意差は見られなかった。このことから、怪獣アバタを用いた時と男性ヒト型アバタを用いた時とで、操作しているアバタが自身の身体であるという感覚は大きく変わらなかったと推察される。一方、項目 2（運動主体感）については、ヒト型アバタ条件に比べて怪獣アバタ条件での評価値が有意に高かった。これは怪獣アバタ条件でのみ住宅の破壊が可能であったことから、自分の動作に基づいて住宅を破壊する感覚が強化されたことが原因と考えられる。

VR 破壊体験中の心理については、ヒト型アバタ条件に比べて怪獣アバタ条件では、項目 3（強者感）、項目 4（傍若無人度）、項目 5（爽快感）、項目 6（ストレス発散度）の評価値が有意に高く、項目 7（破壊への躊躇度）の評価値は有意に低くなった。これらの評価と関連して、被験者からは「怪獣アバタの後のヒト型アバタでは無力感が強く、自分が小さな存在だと感じた」「自分が大きくなると街が小さく感じ、ハリボテに見える」といったコメントが得られた。また、「怪獣アバタのときはわくわくして、終盤に爽快感があった」「ヒト型アバタではサイレンが鳴っている空間で悪さをすると警察が来て捕まるのではという考えから悪さしづらかった」といったコメントも得られた。これらのフィードバックから、怪獣アバタ条件では自身が強くなった感覚や爽快感、破壊行動の楽しさ、自分の手で街を破壊できるインタラクション、さらに通常では咎められる破壊行為への躊躇が軽減され、ストレスも緩和された

と考えられる。これらのフィードバックから、怪獣アバタを用いた VR 破壊体験においては、自信のなさや人の目を気にする心理を軽減するとともに、破壊行為への非主張性を軽減できるだけでなく、ストレスコントロールに寄与する可能性が示された。

しかしながら、項目 8 および押印回収時間については、t 検定の結果、2 条件間の有意差は見られなかった。このことから、本実験においては提案手法による非主張性軽減効果の継続性は得られなかったと言える。これらの結果については、「2 回目はノックすることに慣れた」「別室に向かうために実験室のドアを開けると冷静になった」というコメントが得られた。これらのフィードバックから、VR 破壊体験で得られた心理的影響が継続されなかった理由は、同一の相手に同じ意見要求を伝えることを連続して行ったり部屋を移動することで、VR 破壊体験によって得られた心理がリセットされてしまったことであると考えられる。この点については、実験室の移動を要しない実験設計の再考を通じて本提案手法の効果の継続性を調査する必要がある。一方、怪獣アバタを用いた VR 破壊体験を繰り返し行なう場合や、VR 破壊体験後も継続してアバタを用いる場合などは、心理のリセットが起こりにくくなり、本実験とは異なる結果が得られる可能性も考えられる。そのため、例えばアバタを用いた遠隔コミュニケーションで同様の実験を行なった場合についても検証を行なっていく必要がある。

他方、行動分析学の分野では、先述のアサーションに理論に対し、どういった方法であれ自己主張を行なう側にとっては自己の主張を達成する上で効果的であり、かつ自己主張の受け手からも適切と判断されるコミュニケーションスキルとして、新たに機能的アサーションという概念が提唱されている[11]。本実験では個人の非主張性の軽減が可能かを検証したが、例えば怪獣アバタを用いることでユーザに攻撃性を与える可能性がないか等を含め、機能的アサーションを実現しえるかについても併せて検討していく必要がある。

4. おわりに

本稿では、怪獣アバタを用いた VR 破壊体験を通じて対人ストレスを緩和しつつ非主張性を軽減する手法を提案し、その基礎的な効果を検証した。実験の結果、怪獣の姿に変身しての VR 破壊体験中は、破壊行為への非主張性および非主張性の心理的要因を軽減可能なことが示された。一方で、実世界における効果の継続性は認められなかった。

今後は、実世界における効果の継続性をさらに調査するための実験設計の再考、また実世界のみならずアバタを用いた遠隔コミュニケーションにおける同様の検証を通じ、

本提案手法のさらなる検証を行なっていく。また、これらの検証を通じ、プロテウス効果を利用したアサーション支援の実現を目指す。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP19H04230 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 平井典子: 『アサーション入門 -自分も相手も大切に自己表現法-』 講談社現代新書, 2012.
- [2] McFall, R. M., & Lillesand, D. B: Behavior rehearsal with modeling and coaching in assertion training. *J Abnorm Psychol*, Vol.77, pp.313-323, 1971.
- [3] Mohammed, E. H., *et al.*: MACH: My Automated Conversation coach. In *Proc. of UbiComp'13*, pp.8-12, 2013.
- [4] Tanaka, H., *et al.*: Automated Social Skills Trainer. In *Proc. of IUI '15*, pp17-27, 2015.
- [5] Tanveer, M. I., *et al.*: A Real-Time In-Situ Intelligent Interface to Help People with Public Speaking. In *Proc. of IUI '15*, pp.286-295, 2015.
- [6] Shimizu, R., *et al.*: Audio Based Group Conversation Support System. In *Proc. of UBICOMP/ISWC '17*, pp.11-15, 2017.
- [7] Yee, N., *et al.*: The Proteus Effect: Implications of Transformed Digital Self-Representation on Online and Offline Behavior. *Communication Research*, 2009.
- [8] Banakou, D. *et al.*: Virtually Being Einstein Results in an Improvement in Cognitive Task Performance and a Decrease in Age Bias. *Front Psychol.*, 9(917):917, 2018.
- [9] Kilteni, K., *et al.*: Drumming in Immersive Virtual Reality: The Body Shapes the Way We Play. *IEEE trans vis comput graph*, Vol.19, Issue.4, pp.597-605, 2013.
- [10] Robin, S. R., *et al.*: Virtual Superheroes: Using Superpowers in Virtual Reality to Encourage Prosocial Behavior. *PLOS ONE*, 2013.
- [11] 三田村仰, 松見淳子. 相互作用としての機能的アサーション. *パーソナリティ研究*, Vol.18, No.3, pp. 220-232, 2010.