



# ステレオタイプを強化・軽減する準備作業が プロテウス効果に与える影響

Modulating Proteus Effects in Virtual Reality by User Preparation

木村 江梨花<sup>1)</sup>, ジェネイ アデレード<sup>2)</sup>, 中野 萌士<sup>3)</sup>, 平尾 悠太郎<sup>1)</sup>, ペルスキアエルナンデス モニカ<sup>1)</sup>,  
鳴海 拓志<sup>3)</sup>, 内山 英昭<sup>1)</sup>, 清川 清<sup>1)</sup>

1) 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 (〒 630-0192 奈良県生駒市高山町 8916-5,  
{kimura.erika.ki3, yutaro.hirao, m.perusquia, hideaki.uchiyama, kiyo}@is.naist.jp)

2) University of Melbourne (Parkville, Victoria, Australia. adelaide.genay@unimelb.edu.au)

3) 東京大学 大学院情報理工学系研究科 (〒 113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1, {kizashi,narumi}@cyber.t.u-tokyo.ac.jp)

**概要:** プロテウス効果とは、VR を体験するユーザが自身のアバタを観察することで、その外観のステレオタイプに合わせて行動や態度が変容する現象を指す。その原理は解明されておらず、時に否定的な行動を引き起こす可能性も示唆されている。そこで本研究ではプロテウス効果を強化したり軽減したりする方法を検討するために、ステレオタイプに沿った、あるいは逆にそれを打ち消すような教示を事前に行うことがプロテウス効果に与える影響を調査する。

**キーワード:** プロテウス効果, 身体化感覚, 事前知識

## 1. はじめに

アバタがユーザの心理的状態・態度・振舞いに影響を与える効果をプロテウス効果と呼ぶ。この効果は、エンターテインメントの場においてヒーローに変身するような、ユーザ自身の外見とは異なる見た目のアバタに姿を変える状況で利用されている。しかし、プロテウス効果の原理については明らかではなく、上手くコントロールできないことが問題である。性的なアバタを利用した際に、性別のステレオタイプを助長し、性差別に影響を及ぼした先行研究 [1, 2] のようにプロテウス効果の利用が意図せず否定的な結果を及ぼす可能性が示唆されている。本研究では、ユーザがアバタへの理解を深めることで、アバタに没入することを促進させるために我々が検討している User Preparation Protocol を用いて、プロテウス効果を強化または軽減する方法を探索する。実験には、アバタのステレオタイプに従った（以下、順方向）内容と逆にそれを打ち消すような（以下、逆方向）内容の 2 つの User Preparation Protocol を設け、それぞれがプロテウス効果に及ぼす影響を検証する。

## 2. User Preparation Protocol

User Preparation Protocol は、アバタとユーザの結びつきを強化することで、ユーザがアバタに没入するのを助けるために我々が検討しているプロトコルである。このプロトコルは、Introduction, Mental Imagery, Acting の 3 段階で構成される (図 1A)。具体的に Introduction では、アバタに関する画像や動画を通じてアバタのアイデンティティや行動の特性などの説明を受ける。Mental Imagery は、目

を閉じた状態でガイドの指示に従い、アバタの姿となった自分自身の身体やその際の行動を視覚的に想像する。Acting は、ガイドの指示に従い、今までに紹介されてきた特性を演技活動を通して身体的に表現する。プロテウス効果に対して正および負の影響を与えることができるかどうかを探索するために、順方向、逆方向の 2 種類の User Preparation Protocol を実験で扱う。

## 3. 実験

原理が明確でなく制御することが難しいプロテウス効果の現れを制御する方法を探索するために、User Preparation Protocol によって与えられるアバタについての事前知識がプロテウス効果に与える影響を調査する。実験は、若者アバタでパズルのタスクをする Y (Young) 条件、高齢者アバタでパズルのタスクをする E (Elderly) 条件、高齢者アバタで順方向の User Preparation をする EC (Elderly and stereotype-consistent) 条件、高齢者アバタで逆方向の User Preparation をする EO (Elderly and stereotype-opposite) 条件の 4 条件を実験条件とし、被験者間実験で実施する。

### 3.1 実験装置

NVIDIA GeForce GTX 1060 を搭載した PC に接続された HTC Vive Pro, 6GB グラフィックスカード, Intel Core i5-8400 プロセッサ, および 32GB RAM を実験に使用する。ベースステーションは約 6 平方メートルの長方形の部屋の対角に 2 つ設置する。VR ヘッドセット, 2 つのハンドコントローラー, 足に装着する 2 つの Vive トラッカーを参加者が身につけ, 5 点トラッキング (図 1B) をすることでアバ

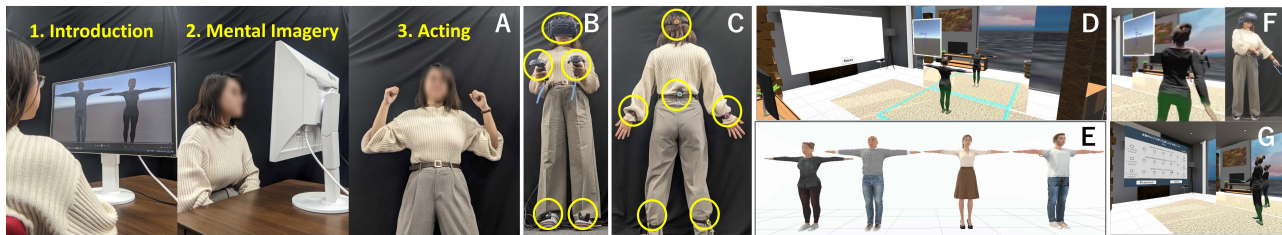


図 1: A: User Preparation Protocol, B: 5点トラッキング, C: Mocopi センサ, D: VR 環境, E: アバタ (左から女性高齢者, 男性高齢者, 女性若者, 男性若者), F: 鏡とモニタを用いたシミュレーションタスク, G: 身体化感覚に関するアンケートの様子

タ操作をする。加え、Mocopi を身につけることで歩行速度の測定のための座標取得をする (図 1C)。Unity で実装された VR 環境 (図 1D), Character Creator4 で作成した、若者アバタ女性, 若者アバタ男性, 高齢者アバタ女性, 高齢者アバタ男性の 4 種類のアバタ (図 1E) を使用する。

### 3.2 実験手順

部屋移動中に歩行速度の測定をするため、実験は 2 つの部屋で実施する。実験開始時、参加者に実験の説明を行い、実験参加への同意を得る。次に性別、年齢、VR の使用経験などの人口統計に関するアンケートをする。その後、参加者には部屋移動を促し、自然な歩行速度を測定する。歩行速度は Mocopi のセンサを用いて測定する。移動先の部屋に着くと、初めに参加者はランダムに選ばれた条件に従い、User Preparation Protocol またはパズルのいずれかのタスクを行う。タスク後 VR 機器を装着し、VR 空間に慣れるために自分の姿を確認しながらモニタに映されたガイドの動きを模倣する鏡とモニタを用いたシミュレーション (図 1F)、十分な VR 体験の時間を設けるための 10 分間の自由時間、VR 空間のインタフェースを利用した身体化感覚に関するアンケート (図 1G) の 3 つを行う。VR 機器を外し、1 回目の測定と同じ経路を逆向きに部屋移動し、VR 体験後の歩行速度の測定をする。最後に実験開始時の部屋で実験終了のアンケートを行い、実験を終了する。

### 3.3 評価項目

**プロテウス効果の評価:** 高齢者アバタを利用したプロテウス効果の先行研究 [3] に従って、プロテウス効果の定量評価として歩行速度の測定を行う。この測定は参加者に実験開始時と実験終了時の計 2 回、部屋移動をさせることで実施する。Mocopi のセンサを利用し、時間と足の座標を取得することで歩行速度を算出する。

**身体化感覚の評価:** Virtual Embodiment Questionnaire (VEQ)[4] のアンケートを利用し、身体化感覚を評価する。7 段階リッカート尺度の 12 項目のアンケートを行い、Ownership, Agency, Change の値を算出する。VR アンケートツールキット [5] を利用し、VR 空間内でアンケートを実施する。

### 3.4 仮説

本実験で示す仮説を以下に示す。

**H0** 若者アバタ (Y) 条件では、高齢者アバタ (E) 条件よりも歩行速度が速くなる。

**H1** 逆方向の User Preparation Protocol をする高齢者アバタ (EO) 条件では、順方向の User Preparation Protocol をする高齢者アバタ (EC) 条件よりも歩行速度が速くなる。また、EO 条件では E 条件よりも歩行速度が速くなる。

**H2** E 条件では EC 条件よりも歩行速度が速くなる。

**H3** 身体化感覚 (SoE) は、EC 条件よりも E 条件で高くなる。また、EO 条件よりも E 条件で高くなる。

## 4. まとめ

本稿では、プロテウス効果を強化又は軽減させる方法を探求するためにする実験について記述した。使用するアバタのステレオタイプとは逆方向の情報の教示をすることでプロテウス効果を軽減できると予測し、本実験では User Preparation Protocol を用いて教示を行い、プロテウス効果への影響を調査する。会議では、68 人の参加者で実施した実験結果を発表し、今後の方向性を議論する予定である。

## 参考文献

- [1] D. A. De Vries and J. Peter. Women on display: The effect of portraying the self online on women's self-objectification. *Computers in Human Behavior*, 29(4):1483–1489, 2013.
- [2] J. Fox, J. N. Bailenson, and L. Tricase. The embodiment of sexualized virtual selves: The proteus effect and experiences of self-objectification via avatars. *Computers in Human Behavior*, 29(3):930–938, 2013.
- [3] R. Reinhard, K. G. Shah, C. A. Faust-Christmann, and T. Lachmann. Acting your avatar's age: effects of virtual reality avatar embodiment on real life walking speed. *Media Psychology*, 23(2):293–315, 2020.
- [4] D. Roth and M. E. Latoschik. Construction of the virtual embodiment questionnaire (veq). *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 26(12):3546–3556, 2020.
- [5] M. Feick, N. Kleer, A. Tang, and A. Krüger. The virtual reality questionnaire toolkit. In *Adjunct Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 68–69, 2020.