

# プロテウス効果の訓練・評価簡略化のための 最後通牒ゲーム利用検証

高山 英里<sup>1,a)</sup> 岡本 修飛<sup>1</sup> 大塚 拓海<sup>1</sup> 望月 崇広<sup>2</sup> 小野 源太<sup>2</sup> 森本 浩輔<sup>2</sup> 橋浦 健太<sup>1</sup>  
渡邊 恵太<sup>2</sup>

概要：仮想空間で使用するアバターの外見によって、性格や行動に変容が起きる心理効果を「プロテウス効果」という。この効果の発生には、アバターのステレオタイプに関連した訓練タスクが必要とされており、研究ごとに異なる訓練タスクを用意しなければならない。また、訓練によるプロテウス効果の発生と評価には、多くの手順を踏む必要がある。そこで本研究では、評価指標の1つである実験経済学のゲーム「最後通牒ゲーム」を用いて、訓練タスクと評価タスクを1つのタスクで行う方法を検証した。その結果、最後通牒ゲームは訓練タスクとして黒人アバターの攻撃性が増すという先行研究を支持し、評価タスクとして黒人アバターの承諾者役の交渉に特徴が現れる可能性を示唆した。このことから、最後通牒ゲームを用いて訓練と評価を統一化する手法は有効であり、本手法は実験設計の負荷軽減と研究間の容易な比較を実現する可能性がある。

## 1. 背景と目的

インターネットの普及とともに、デジタル空間上でキャラクターやアバターの使用が一般化した。仮想空間においては、使用するアバターの外見によって性格や行動が変容する心理効果「プロテウス効果」が確認されている [10]。このプロテウス効果の代表例には、外向性の変化が挙げられる。たとえば、プロテウス効果を定義した Yee ら (2007) [10] や、Zhang ら (2022) [11] は、アバターの身長が自信や積極性、攻撃性に影響することを明らかにした。また、非人型アバターや著名の人型アバターを用いた研究では、高所飛行においてドラゴンアバターで恐怖が低減する効果 [13] や、アインシュタインアバターで知性や自尊心が増幅する効果 [2] が示されている。このように、プロテウス効果は外見の変化によって、自身での意識的な会得が難しい形質を受動的に獲得できる。

しかし、プロテウス効果を生起させるためには課題がある。まず、特定のアバターを自分の身体と認知させる時間が必要である。また、アバターのステレオタイプと関連した訓練タスクの実施が必要である [4]。さらに、この効果を確認するためには、バーチャルリアリティ (VR) 環境に慣れる簡単な運動、効果の生起を確認する評価タスク、アン

ケートなど多くの行程が必要である。

そこで本研究では、プロテウス効果を検証するプロセスを簡略化するために、訓練タスクと評価タスクを統一化し、従来と同様の効果を得る手法を提案、検証する。

今回使用するタスクは最後通牒ゲームである。実験経済学で用いるこのタスクは、交渉相手とのコミュニケーションを通して利己性や利他性を表出させ、客観的に評価できる特徴を持つ。Yee ら [10] は、このタスクを外向性の評価タスクに使用した。また今回、最後通牒ゲームが訓練タスクとして機能しているか確認するために、潜在的連合テスト (IAT) を利用する。これは、プロテウス効果の潜在的な偏見や性格の評価指標として用いられている [2], [6] ため、訓練タスクが機能しているかの判断材料になりうる。

あらためて本研究では、最後通牒ゲームが訓練タスクの役割を果たせるかを確認するとともに、評価タスクとして機能するか再検証する。

## 2. 最後通牒ゲーム

最後通牒ゲームは、提案者・承諾者の2役に分かれ、金額の分配交渉を行うゲームである。まず提案者が、自分と相手に分配する金額を決めて承諾者に提案する。次に承諾者が、提案者から提案された分配金額を承諾するか拒否するかを選択する。そして、承諾者が承諾した場合には提案者の分配金額通りに金額を分配し、拒否した場合にはどちらも1円も受け取れない。以上の流れを複数回行った際の

<sup>1</sup> 明治大学大学院 先端数理科学研究科 先端メディアサイエンス専攻

<sup>2</sup> 明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科

a) cs222026@meiji.ac.jp

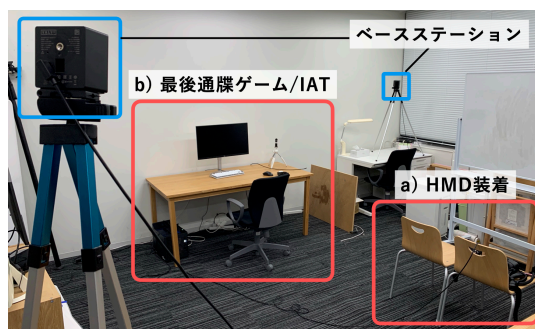


図 1 実験環境全体の様子



図 2 図 1-b の配置 (左) 実環境 (右) 仮想環境

提案金額や承諾有無から、自分の利益を優先する利己性や、相手と平等を目指す利他性などを読み取れる。

### 3. 提案

本研究では、訓練タスクの統一化、評価指標としての最後通牒ゲームの汎用化、実験時間の短縮を実現するため、訓練タスクおよび評価タスクとして最後通牒ゲームを用いる実験手法を提案する。

#### 3.1 実験環境

実験環境を図 1～図 3 に示す。プロテウス効果の生起条件として、アバターに対して身体所有感を持つ必要がある [4]。そこで、VR 環境でのフルボディトラッキングを行うために、VALVE INDEX<sup>\*1</sup> (HMD) 1つと VIVE Tracker<sup>\*2</sup> (トラッカー) 3つを使用した。また VR 環境内には、身体所有感を高める [12] ための全身鏡、鏡の前には自分のアバターの身長や肌の色を相対的に判断するための交渉相手アバターを設置した (図 3(右))。タスクの試行には、椅子、PC (Windows)、ディスプレイ (27 インチ, 4K)、キーボード、マウスを用いた (図 2)。なお、VR 酔いの低減と容易な操作を実現するため、VR 環境における全身鏡と机の距離は、実環境に合わせて作成した。

#### 3.2 アバターとワールドの導入

本実験では、VR 空間内で他者とコミュニケーションできるアプリケーション VRChat<sup>\*3</sup>内に環境を作成した。アバターは、Unity アセットストアのもの [9] を使用し、3DCG 制作ソフト Blender<sup>\*4</sup>とゲーム開発プラットフォーム Unity

\*1 <https://store.steampowered.com/valveindex>

\*2 <https://www.vive.com/jp/accessory/vive-tracker/>

\*3 <https://hello.vrchat.com/>

\*4 <https://blender.jp/>



図 3 アバター視認用の全身鏡と交渉相手アバター (左) 実環境 (右) 仮想環境

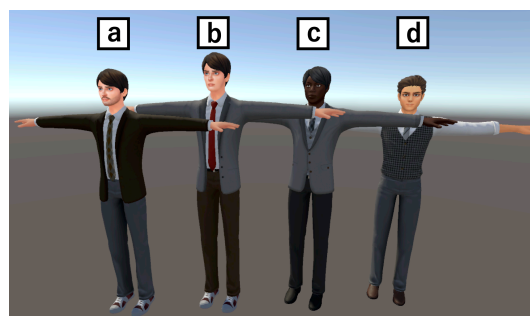


図 4 使用アバター一覧

(a) 標準アバター (b) 高身長アバター

(c) 黒人アバター (d) 相手アバター

を用いて身長や肌の色を調整した。

使用したアバターは、20 代日本人男性の平均身長 [14] かつ白人である (d) 相手アバターを基準に、身長が 5cm 高い (a) 標準アバター、(a) 標準アバターより身長が 11cm 高い (b) 高身長アバター、肌の黒い (c) 黒人アバターの 4 種類である (図 4)。なお、それぞれを別人と認識させるために、(d) 相手アバターとその他の間では顔立ち・髪型・服のタイプを変え、ユーザー使用アバター ((a)～(c)) 間では髪・服装の色に違いを出した。

前節に記載した VR 内の実験室は、3D モデル素材サイト CGTrader<sup>\*5</sup>内のロイヤリティフリー素材を利用し、Blender と Unity で配置やアップロードを行った [1], [3], [5], [7], [8]。

#### 3.3 評価実験システム

##### 3.3.1 最後通牒ゲーム

VR 環境で最後通牒ゲームを行った大津ら (2021) [15] の実験を参考に、実験参加者が提案者役と承諾者役で操作する画面とプログラムを、Processing<sup>\*6</sup>で開発した。以降本稿ではコンピュータが提案者役、承諾者役の場合をそれぞれ、提案 Con、承諾 Con と表記する。

分配金額の選択肢 7 つと、それに対して利益を最大化しようとするコンピュータのアルゴリズム [15] を、表 1 と表 2 に示す。なお、表 2 に表記した 1～7 は、表 1 の選択肢と分配金額に対応している。提案 Con、承諾 Con それぞれのアクション時には、5・10・15 秒でランダムに待ち時間を発生させた。その間実験参加者には、図 2(右) の鏡で自分の姿を見るよう促し、効果を促進した [16]。そして、分

\*5 <https://www.cgtrader.com/>

\*6 Java ベースのプログラミング言語, <https://processing.org/>

表 1 配分金額の選択肢と承諾 Con の拒否率

選択肢	実験参加者の金額	コンピュータの金額	承諾者 Con の拒否率
1	900 円	100 円	30 %
2	800 円	200 円	20 %
3	700 円	300 円	10 %
4	500 円	500 円	0 %
5	300 円	700 円	40 %
6	200 円	800 円	70 %
7	100 円	900 円	70 %

表 2 前回の提案金額と結果に基づく提案 Con の提案金額

前回の選択肢	今回の提案金額	
	前回の結果が承認のとき	前回の結果が拒否のとき
1~3	前回と同じ	5~7
4	1~3 or 4~7	
5~7	前回と同じ	1~3

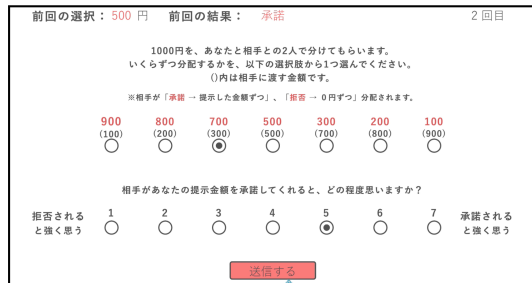


図 5 提案者役で提案金額と承諾予想を行う操作画面

配金額の提案開始から承諾結果の表示までを 1 試行とし、チュートリアル 1 試行と本番 10 試行の 1 セットが終了すると、データを csv ファイルに書き出した。

実験参加者が提案者役の場合の操作画面を、図 5 に示す。承諾 Con へ提案する配分金額と、提案金額を相手がどれだけ承諾するかの予想を、どちらも 7 つの選択肢で表示した。実験参加者が承諾者役の場合は、承諾か拒否かの選択肢と送信ボタンを表示した。承諾結果決定後は、承諾結果と現在の獲得合計金額を提示する画面を表示した。

### 3.3.2 潜在的連合テスト (Implicit Association Test)

IAT のプログラムは、Millisecond Software 社が提供する Millisecond Test Library からダウンロードし、専用ソフトウェア Inquisit<sup>\*7</sup>で翻訳と修正を施して作成した。刺激語は、「自己」や「他者」、「攻撃的」(または「外向的」)や「平和的」(または「内向的」)の類語というルールで、「私」や「他人」、「敵対的」(または「活動的」)や「友好的」(または「控えめ」)などを独自で作成した。

### 3.3.3 アンケート

先行研究 [13] を参考に、各アバターセッション終了後にアンケートを行った。身体所有感を調べるため、実験参加者は以下の Q1~Q4 を「1: 全く感じない - 7: 強く感じる」の 7 段階の尺度で回答した。さらに、自分のアバター

の外見の印象、交渉相手の外見と交渉の仕方に対する印象を、自由記述で回答した。

- Q1. 見下ろした自分のアバターを、どの程度自分の体であるように感じましたか
- Q2. 鏡に映ったアバターを、どの程度自分の体であるように感じましたか
- Q3. 自分がどの程度、アバターに変身しているように感じましたか
- Q4. アバターの動きが、どの程度自分が動かしていると感じましたか

また、本実験の目的の予想、最後通牒ゲームの取り組み方、外見の違いによる意識的な行動変化、そのほか気づいたことについて、全実験終了後に自由記述でアンケートを行った。なお、アンケートは実験参加者の負担軽減のため、全て口頭形式で行った。

## 4. 実験

### 4.1 本実験の目的

本実験は、訓練タスクと評価タスクを最後通牒ゲームに統一化することで、プロテウス効果の生起と評価を同時に行えるかを明らかにすることが目的である。これまで述べた先行研究をもとにアバターの身長の高さ [10]、人種 [6] それぞれによる外向性と攻撃性の変化について、調査を行う。

### 4.2 実験参加者

実験参加者は 4 名の学生 (22~23 歳、男性 4 名) であり、全員が正常または矯正された視力であった。実験参加者は実験の事前知識がなく、1 名は VR の経験があったが、その他 3 名はほとんど経験がなかった。すべての参加者は、インフォームドコンセントに署名をした。実験参加者が各セッションで使用したアバターは、以下の通りである。

- 実験参加者 A: 標準アバター → 高身長アバター
- 実験参加者 B: 高身長アバター → 標準アバター
- 実験参加者 C: 標準アバター → 黒人アバター
- 実験参加者 D: 黒人アバター → 標準アバター

### 4.3 実験手順

実験の流れを図 6 に示す。実験の説明終了後、実験参加者は図 2(左)の実環境で、外向性と攻撃性を評価する単語分類タスク (IAT) を受けた。IAT 終了後は休憩をはさみ、図 1(a)の場所でキャリブレーション (アバターと自分の体の位置合わせ) や焦点距離の操作方法の説明を聞き、セッション 1 を開始した。

キャリブレーション終了後、実験参加者は実験者の指示に従って、自分のアバターを動かす準備運動を 4 分程度行なった。準備運動の内容は、一人称視点での手・腕・膝の曲げ伸ばし、周囲の様子を報告、鏡越しでの手を振る仕事・

\*7 <https://www.millisecond.com/>

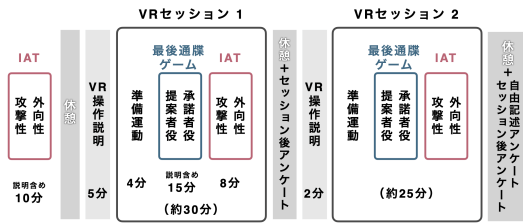


図 6 実験全体の流れと所要時間目安

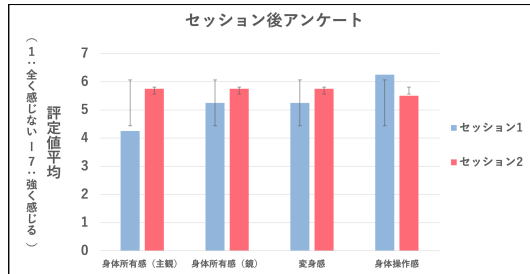


図 7 アンケートの結果 (エラーバーは標準誤差を表す)

自分および交渉相手アバターの観察であった。なお、実験途中でトラッキングに問題が起きた場合はキャリブレーションを再度行い、実験を継続した。

準備運動終了後、実験参加者は図 2 の椅子に座り、VR 環境内で最後通牒ゲームと IAT を順に行った。なお、2 度目となる説明は省略した。IAT の終了後はすべてのデバイスを外し、休憩とアンケート回答に移った。休憩終了後は、異なるアバターに変更してセッション 2 を行った。セッション 2 終了後には、セッション 1 のアンケートに加えて、自由記述式のアンケートにも回答し、全実験を終了とした。

## 5. 結果

### 5.1 身体所有感

セッション後アンケートの結果を図 7 に示す。すべての項目において、セッション 1 よりもセッション 2 の方が標準誤差は小さくなった。身体所有感に関しては、主観視点、鏡越しのどちらにおいてもセッション 2 の方が増した。変身感に関しては、セッション 2 の方が少し高いが、全体的に高かった。対して身体操作感に関しては、他の項目とは異なり、セッション 1 の段階では高かったが、セッション 2 では低下した。

### 5.2 IAT

実験前 (preIAT) と各アバターでの実験後 (postIAT) での外向性 IAT の差 (dIAT) を表 3 と表 5、攻撃性 IAT の差を表 4 と表 6 にまとめる。外向性の dIAT は値が高いほど外向性の向上、攻撃性の dIAT は値が低いほど攻撃性の向上を示唆する。

標準アバターでは外向性が高まる傾向があった。標準アバターと比べて高身長アバターでは、実験参加者 A は外向性の微増と攻撃性の低下、実験参加者 B は外向性の低下と

表 3 実験者 A と B の外向性 IAT の結果

	実験参加者 A	実験参加者 B
標準 - 実験前	0.229	0.430
高身長 - 実験前	0.305	0.057

表 4 実験者 A と B の攻撃性 IAT の結果

	実験参加者 A	実験参加者 B
標準 - 実験前	0.431	0.126
高身長 - 実験前	0.192	0.350

表 5 実験者 C と D の外向性 IAT の結果

	実験参加者 C	実験参加者 D
標準 - 実験前	-0.117	0.426
黒人 - 実験前	0.169	0.618

表 6 実験者 C と D の攻撃性 IAT の結果

	実験参加者 C	実験参加者 D
標準 - 実験前	-0.312	-0.423
黒人 - 実験前	-0.025	0.038

攻撃性の増加という、正反対の効果が見られた。標準アバターと比べて黒人アバターでは、程度に差はあるが実験参加者 C も D どちらも、外向性が高まり攻撃性が低下した。

### 5.3 最後通牒ゲーム

提案者役における各試行の選択金額と承諾予想、および承諾結果を図 8、承諾者役における拒否数を図 9 に示す。

高身長アバターを使用した 2 名の結果をまとめる。実験参加者 A は、標準アバターよりも高身長アバターを使用した場合に、自分の獲得金額の多い分配を提案していた。また、拒否された後の提案 (7 回目) において、標準アバターでは分配金額を 1 段階下げ、高身長アバターでは分配金額を変えなかった。実験参加者 B は、高身長アバターでは承諾 Con に 1 度も拒否されなかった。標準アバターでは、5 回目と 10 回目に金額を 1 段階下げ、拒否される可能性を高く予想し、実際承諾 Con に拒否された。

黒人アバターを使用した 2 名の結果をまとめる。実験参加者 C は、標準アバターでは試行ごとに 2 段階以上提案を上下させたが、黒人アバターでは同じ提案を連続して行うことが多かった。黒人アバターでは最初に相手の分配金額が多くなる選択肢を提案し、拒否されてから自分の分配金額を増やす提案をした。実験参加者 D は、黒人アバターの方が 1、2 回目の提案金額が 1 段階低かった。全体的にアバター間で提案金額も承諾予想も大きな差はなかった。承諾者役の場合には、実験参加者 C は黒人アバターを使用した際に拒否数が増え、実験参加者 D はアバター間で拒否数に大きな違いはなかった。

### 5.4 アンケート

実験参加者がアバターの外見に抱いた印象をまとめる。標準アバターを使用した際には、「髭があってダンディーなおじさん (B,C,D)」「性格が自分に似ていそう (A)」「自分



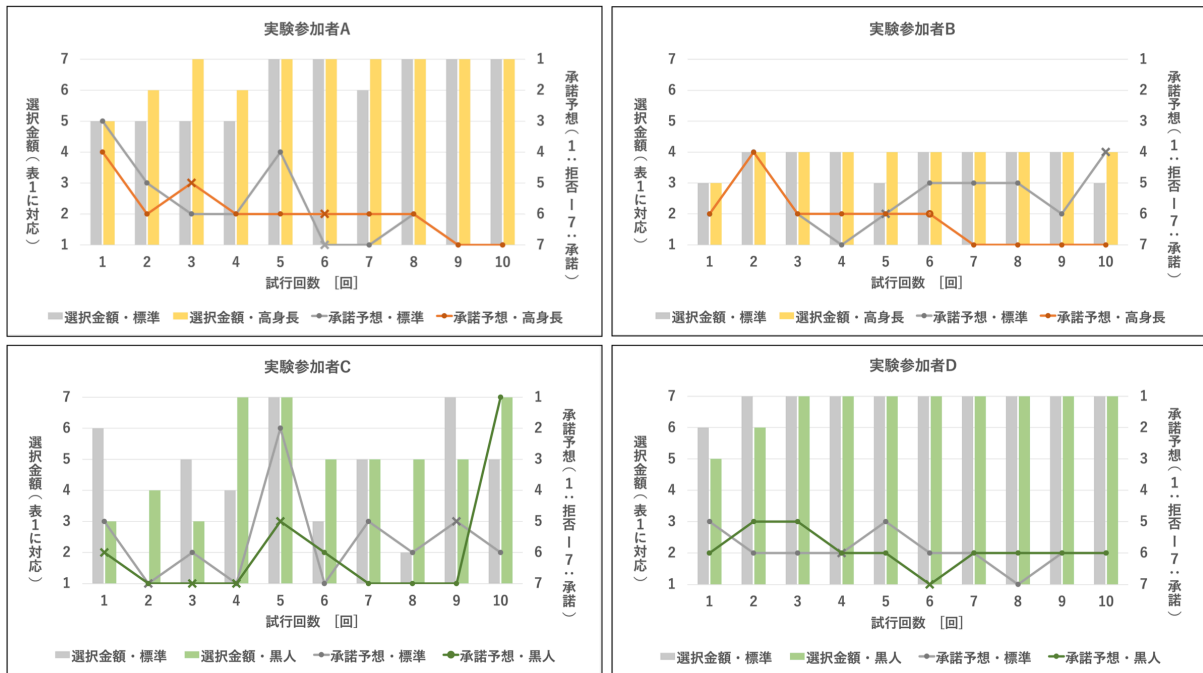


図 8 実験参加者ごとの選択金額と承諾予想, 結果 (プロットの○は承諾, ×は拒否を表す)

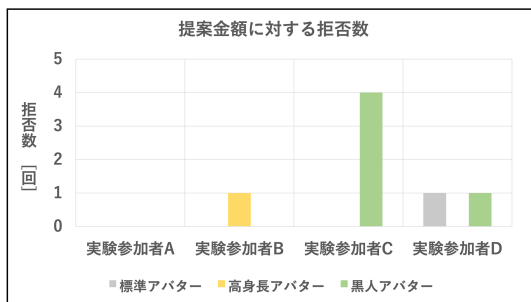


図 9 承諾者役での提案金額の拒否数

とはかけ離れた存在 (C)」「真面目でおとなしそう (C,D)」といった回答が得られた。高身長アバターを使用した際には、「少し自分とは似ていない (A)」「真面目そう (B)」, 黒人アバターを使用した際には、「自分にフィットしている (C)」「欲深く成り上がってきていそう (C)」「交渉向きではなさそう (D)」といった回答が得られた。

交渉相手アバターに対する印象をまとめる。外見の印象としては、「真面目で優しそう (A,B,C,D)」「T ポーズに違和感があった (C,D)」といった回答が得られた。交渉相手アバターの交渉の仕方に関しては、「提案者の時は厳しいが、承諾者の時は優しかった (B,C)」「交渉に向いていない (C,D)」といった回答が得られた。また、セッション 1 も 2 も同じ交渉相手アバターを表示したにも関わらず、「アバターが変わった (B)」「同じようには感じたが印象は違った (D)」などの回答があった。

交渉の進め方をまとめる。参加者 4 人全員が「アバターによって戦略は変えなかった」と回答した。承諾者役を行う際、実験参加者 A と B は「拒否すると 1 円ももらえないため拒否しない」、実験参加者 C と D は「自分が損しそ

うな場合は拒否する」という戦略をとった。交渉の際に重要視していた情報は、実験参加者 A と C は「自分の獲得金額合計」、実験参加者 B は「自分と相手の金額の全体的なバランス」、実験参加者 D は「前回の結果」と回答した。

実験全体に対する感想をまとめる。30 分間 HMD を着け続けたことに対して「疲れる」「気持ち悪い」「重い」「一人孤独で寂しい」という感想が得られた。他にも「交渉タスク中に鏡を見る理由がわからなかった」「相手アバターと交渉しているという感じはしなかった」との回答もあった。

## 6. 考察

### 6.1 身体所有感

前 5 章 1 節の結果より、主観視点を除いてどのアバターを用いても高い身体所有感が得られた。セッション 1 よりセッション 2 の方が、VR 空間のアバターに見慣れたため、身体所有感や変身感が増した可能性がある。対してセッション 2 で身体操作感が低下した原因は、自分とアバターの連動感への驚きが 2 回目の方が低下したためと推察する。

### 6.2 IAT

前 5 章 2 節の結果より、黒人アバター条件ではプロテウス効果の発生が確認できたが、高身長アバター条件では確認できなかった。

高身長アバターで効果が見られないのは、実験参加者が髭や服装の違いに気を取られ、身長が変わったことを認識できていなかったことに起因すると推察する。プロテウス効果が発生しなかったと仮定すると、セッション 1 よりもセッション 2 の方が外向性は増し、攻撃性は低下したこと

から、VRの体験時間が結果に影響を及ぼした可能性がある。対して黒人アバター条件では、アンケート結果からわかるように服装の違いよりも肌の色の違いの印象が強かったため、期待通りの効果が生じたと考える。

### 6.3 最後通牒ゲーム

前5章3節の結果は、高身長アバターは標準アバターよりも自分の配分が高くなる提案をして、承諾予想を高く見積もる傾向を示した。これは、交渉に対する自信向上の表れの可能性がある。承諾者役で拒否数の変化がほぼないのは、提案者役と比べ、断るともらえない意識が強かったためである（前5章4節より）。

また黒人アバターでは、初めに相手が得をする金額を提示し、様子を見た後半は安定した提案を行った。この結果は、黒人アバターの方が攻撃性は低下する可能性を示唆する。しかし、今回は承諾 Con の承諾率が高かったため、安定した提案を選びやすかった可能性がある。

## 7. 議論

今回の実験では最後通牒ゲームの効果を調べるために、IAT も行った。その影響でタスク実施と HMD 着用が長時間となったため、実験参加者は VR 酔いや疲れなどの負担が増大した。今後は、行うタスクの種類と時間、被験者間比較実験などを検討し、実験の負担を減らす必要がある。さらに、実験参加者は承諾者 Con の反応への違和感や、相手と交渉している感覚の少なさを感じていた。この問題を解決するため、コンピュータのアルゴリズムの修正や、対人での実験を実施していく。また、自分のアバターの外見の変化が相手に対して抱く印象を操作する可能性も、アンケート結果から示唆されたため、視野を広げて調査を行う。

## 8. まとめ

本稿では、プロテウス効果の訓練タスクと評価タスクの2つの役割として、実験経済学のゲームの1つ「最後通牒ゲーム」の利用可能性を検討した。その結果、訓練タスクとして最後通牒ゲームを利用すると黒人アバターの攻撃性が増し、評価タスクとして利用すると高身長アバターでの提案者役、黒人アバターでの承諾者役の際に交渉に傾向が現れた。これは先行研究の結果を支持し、プロテウス効果の生起と評価を同時に行える可能性を示唆した。今後は、より負担の少ない実験タスクと構成を再考した上で、実験参加者を増やして実験を行う。

タスクの統一化が実現できた際には、実験時間の短縮化を活かした複数アバターの連続使用による効果の検証や、プロテウス効果の定型化による研究間での効果の比較も行える可能性がある。そのため今後も、実験者・実験参加者どちらも少ない負担で、適切な効果を得られる最適な方法を

を模索していきたい。

## 参考文献

- [1] andriikundal: Chairs Free 3D model, CGTrader (online), <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/interior/kitchen/chairs-989bd790-687c-4dbb-92ea-2e5bbc2273b6> (参照 2022-12-21).
- [2] Banakou, D., Kishore, S. and Slater, M.: Virtually being Einstein results in an improvement in cognitive task performance and a decrease in age bias, *Frontiers in Psychology*, Vol. 9 (2018).
- [3] bruno castanhari: Cortina Duette Luxaflex Free 3D model, CGTrader (online), <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/architectural/decoration/cortina-duette-luxaflex> (参照 2022-12-21).
- [4] Clark, O. J.: How To Kill A Greek God - A Review, Critique, and Meta-Analysis of 14 years of Proteus Effect Research (2020).
- [5] ErmisB: Simple door Free 3D model, CGTrader (online), <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/interior/other/simple-door-3bf80f4b-c7cf-4158-b6a9-210827491073> (参照 2022-12-21).
- [6] Groom, V., Bailenson, J. N. and Nass, C.: The influence of racial embodiment on racial bias in immersive virtual environments, *Social Influence*, Vol. 4, No. 3, pp. 231-248 (2009).
- [7] Opi-: Desk - Simple Free 3D model, CGTrader (online), <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/interior/interior-office/desk-simple> (参照 2022-12-21).
- [8] pointpower1331: REALISTIC PERSONAL COMPUTER MODEL Free 3D model, CGTrader (online), <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/electronics/computer/realistic-personal-computer-model> (参照 2022-12-21).
- [9] Stephanie Maslen: Ultimate Stylized Business Me, Unity Asset Store (online), <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/ultimate-stylized-business-men-205421> (参照 2022-12-21).
- [10] Yee, N. and Bailenson, J.: The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior, *Human Communication Research*, Vol. 33, No. 3, pp. 271-290 (2007).
- [11] Zhang, Z., Wang, Q. and Wang, Y.: Proteus Effect Checked by Using Chicken Game When Participants Are Alone, *Proceedings of the 2022 International Conference on Social Sciences and Humanities and Arts (SSHA 2022)*, pp. 905-908 (2022).
- [12] 岡時生, 後藤拓海, 櫻井翔, 野嶋琢也, 広田光一: 融合身体を用いた全身運動における鏡の効果, 第27回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (2022).
- [13] 小柳陽光, 鳴海拓志, Lugrin, J.-L., 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, Vol. 25, No. 1, pp. 2-11 (2020).
- [14] 政府統計の総合窓口(e-Stat): 国民健康・栄養調査, 入手先 <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003224177> (参照 2022-12-21).
- [15] 大津耕陽, 林勇吾, 下條志徹, 田村昌彦, 泉朋子: VR環境における不公平回避行動に関する分析～最終通告ゲームを用いた実験的検討～, 2021年度日本認知科学会第38回大会論文集, pp. 205-211 (2021).
- [16] 平野廉真, 田中文英: モニターに映り込んだユーザー像をアバターに置き換えることでプロテウス効果を促進するシステムの開発, HAI シンポジウム 2021., pp. 1-9 (2021).