

# VR アバタを着用してダンスを踊る際に感じる 緊張や羞恥の影響の検証

安井悠馬<sup>1</sup> 川西凜之助<sup>1</sup> 藤井叙人<sup>2</sup>

概要：本研究では、アバタの外見がユーザの行動特性に影響を与えるプロテウス効果に着目し、VR 空間でアバタを着用してダンスを踊る際の緊張や羞恥の影響を検証する。複数人の観客がいる VR 空間でダンスを踊る実験を行い、キャラクタへの変身感から緊張や羞恥が軽減されるのではないかとする仮説のもと、版權キャラクタのアバタと標準的なアバタとの差を比較検討する。アンケートによる定性的な評価に加え、ダンスゲームのスコアを定量的な指標として採用し考察する。

## 1. はじめに

近年、メタバースが急速に注目を集めている。ユーザは自身の分身であるアバタを着用し、メタバースに参加する。人間のアバタを着用するユーザもいれば、動物の耳や鳥の翼が付いた人間（亜人間）や動物、植物、モンスターなどのアバタを着用するユーザもあり、ユーザは自分の好みのアバタを選択して着用し、仮想空間内で活動することとなる。この仮想空間でアバタを着用する行為は、自分の分身となるアバタの外見に変化するだけではない。自身がどのような存在であるか、という自身の身体イメージを変え、ユーザの行動や振る舞い、心理的状态に影響を及ぼすことがあり、この心理効果を「プロテウス効果」と呼ぶ[1]。これまで、プロテウス効果は打楽器をよりリズムカルに叩くことができた報告や、自己肯定感が低い実験参加者に対する認知機能テストの成績の向上、筋力トレーニングにおける疲労度の軽減、高所に対する恐怖の抑制・改善などの研究報告がある[2-5]。そこで本研究では、プロテウス効果の影響としてまだ研究があまり進んでいない、緊張や羞恥について着目する。自身の外見からかけ離れたキャラクタのアバタを着用することで、そのキャラクタになりきっている感覚から、緊張や羞恥が軽減できるのではないかとする仮説のもと研究を進める。

対象とする題材としては、ダンスに焦点を当てる。現在学校教育の現場では、2012 年から中学保健体育の一環として必修化され、男女ともにダンスの授業が行われることとなった。国立大学附属中学校に所属する中学 1 年生 138 名を対象とした、中学校段階の生徒のダンスやダンス活動に対する思考と経験、ダンス特有の特性についての調査[6]では全体の 58.0%が「ダンスが好き」と回答している一方で、16.6%が「ダンスが好きではない」と回答している。ダンス活動の苦しい、面白くない、大変だと思う理由として「心のダメージ」が挙げられ、その一部として恥ずかしさについての回答がみられた。恥ずかしさ（羞恥）について、「羞恥は対人不安の一部であり、ハジとテレの 2 つの要素から

構成される感情である」、「人前での不安や緊張は自己呈示に失敗することへの『予期反応』であり、それが現実になると『羞恥』を感じる」と言われている[7]。このことから緊張と羞恥は関連性があるといえ、ダンスには緊張と羞恥の発生要因が含まれているといえる。

以上をまとめると、本研究では VR アバタの特性であるプロテウス効果に着目し、VR アバタを着用してダンスを踊る際に感じる緊張や羞恥の影響の検証を行う。VR アバタを着用することで緊張や羞恥が軽減されれば、ダンス中に緊張や羞恥を気にせずに授業に意欲的に取り組むことができる方法の 1 つとなりえる。また、ダンスの授業に限らず学校教育の様々な場面で活用することが可能になれば、子供の成長に良い影響を与えることができると考えられる。

以下、第 2 章では、プロテウス効果、及び、学校教育場面における緊張・羞恥に関する研究を述べる。第 3 章ではアバタの見た目がダンスを踊る際に感じる緊張や羞恥に及ぼす影響の検証実験について説明する。

## 2. 関連研究

### 2.1 プロテウス効果に関する研究

プロテウス効果は、2007 年に Yee らによって提唱され[1]、現在でも様々な研究がされている。プロテウス効果の提唱者である Yee らの研究では、仮想空間内で魅力度の高いアバタを着用した実験参加者は、魅力度の低いアバタを着用した実験参加者よりも、自己開示や対人距離の課題において仲間とより親密になったという実験結果が出ている。プロテウス効果がユーザの振る舞いだけでなく、アバタの外見が与える印象が自身に影響を与え、認知機能や知覚機能にも影響を与えることが報告されている。また、カジュアルな服を着た褐色肌のアバタでは、スーツを着たアバタよりリズムカルに叩くことができることが報告されている[2]。さらには、自己肯定感が低い実験参加者がアインシュタインのアバタを着用すると、認知機能テストの成績が向上するという報告がされている[3]。他にも、筋肉質のアバタを着用すると細身のアバタより筋力トレーニングにおけ

1 福知山公立大学大学院 地域情報学研究科

2 福知山公立大学 情報学部

る疲労度が少なく感じるという報告[4]や、ドラゴンアバタを着用するとヒトアバタと比較して高所に対する態度および高所への恐怖、落下に対する不安、自身の頑強さに関して抑制・改善する効果があったという報告がある[5].

以上の関連研究のほか、様々な題材に対してプロテウス効果が確認されているが、ダンスにおける緊張や羞恥を調査した研究は報告されていない.

## 2.2 学校教育場面における緊張・羞恥に関する研究

創作ダンス授業における「恥ずかしさ」の軽減に関する研究では、挙手運動に着目している. 挙手とは、教室授業場面で教師と児童・生徒の間に起こる行動のことである. この挙手運動は理解や意欲の表れであり、自己の中での明快な結果を持っていると言え、高い自己効力で、まっすぐに伸びた腕がしっかりと天井に向かって上げられている勢いのある挙手をいう. 挙手運動における腕の運動をリズム化し、ストレッチを加えた運動を実践することで、恥ずかしい気持ちを起こりにくくさせ、恥ずかしさを増大させることなくダンス導入の手段となることが示唆された[8]. また、ダンス以外の学校教育場面での先行研究を見ると、音楽の授業や吹奏楽、軽音楽などの部活動における本番の演奏の過緊張の軽減の研究がある. 音楽心理学の分野で演奏家における緊張・あがりは「音楽演奏不安 (music performance anxiety)」と呼ばれている. この演奏における過緊張 (あがり) の軽減の研究では、あがりを無くす練習の工夫を5つのアイデアを基に練習を実践している. 特に効果が高かったのは「チャレンジ」への生徒同士の審査やアドバイスの実践であり、演奏会本番で「あがり」を解消できた生徒は口々に「実際の演奏会本番よりも練習の方が緊張した」や「練習の方が緊張するので本番は意外と楽だった」などの感想が多く出る結果となり、良い経験を積むことが過緊張 (あがり) の軽減に有効であると述べている[9].

学校教育場面における緊張・羞恥に関する研究報告はあるものの、VR アバタを着用した際のプロテウス効果に着目した研究例はない. 学校教育場面における緊張・羞恥の研究の蓄積は少なく、緊張・羞恥を適切に対処、克服する手立てを提供しうる研究が今後望まれている.

## 3. 検証実験

本実験では、自身の外見からかけ離れたキャラクターのアバタを着用することにより、そのキャラクターになりきっている感覚がダンスを踊る際に感じる緊張や羞恥に及ぼす影響を、2種類のアバタを用いて比較・検証する. 2種類のアバタは、緊張や羞恥が軽減されると考えられるアバタとして著作権キャラクターのアバタ (以下: 著作権アバタ) を、もう一方の緊張や羞恥に変化がないと考えられるアバタとして

標準的なアバタ (以下: 標準アバタ) を採用する. また、著作権アバタへの変身感を高める目的から着用する著作権キャラクターが登場するアニメの曲を課題曲として採用する.

実験においてダンスを踊る演者役実験参加者 (以下: 演者役) が着用する著作権キャラクターとして、週刊少年ジャンプで連載されていた「鬼滅の刃\*1」のキャラクターを採用した. キャラクターに合った曲を踊ることでキャラクターへの変身感を高めることができるという仮説のもと、アニメ「鬼滅の刃 竈門炭治郎大志編\*2」のオープニング曲の「紅蓮華\*3」を採用した. また、コナミアミューズメントのアーケード音楽ゲームである「DanceDanceRevolution」のPC版「DanceDanceRevolution GRAND PRIX\*4 (以下: DDR)」を使用し課題曲である「紅蓮華」の譜面を踊ってもらう. 緊張や羞恥によってプレイミスが発生することでアバタの差を見ることができると考え、ダンスゲームスコアを定量的な指標として採用した. 練習時間は当日実験開始前の30分間のみで練習時間が限られていること、演者役のほとんどが学校以外でのダンス経験がなくDDRのプレイ経験がないことを考慮の上、ダンスとDDRの経験がない実験者が実際にプレイして譜面の難易度を選定した. 最も難易度が高いEXPERTは練習時間30分である程度踊れるようになるには難しい. DIFFICULTより下の難易度2つは初心者にとっても簡単であることからスコアが緊張や羞恥の影響を受けにくい. このことから4段階中2番目の難易度であるDIFFICULTの譜面を採用した.

また、演者役にはDDRのプレイ経験やダンス経験、人前で緊張や羞恥を感じると思うか、着用するアバタについてなどについてのアンケートに回答させた (表1). 事前アンケートからほとんどの演者役が「人前で踊ることで緊張や羞恥が発生すると考える」と回答している. このことから本実験では4名の観客役実験参加者 (以下: 観客役) に実験中に同じ仮想空間に入ってもらい、緊張や羞恥を誘発する環境を用意する. 観客役は大学内の学生から採用するが、観客役が演者役の身近な人物であると認識した場合に緊張や羞恥に影響が出ることから演者役には観客役が誰であるかを伏せる.

表1 事前アンケート

Q1	DDR経験の有無
Q2	ダンス経験の有無
Q3	ダンス得意不得意
Q4	観客なしでの緊張羞恥 (予想)
Q5	観客ありでの緊張羞恥 (予想)
Q6	著作権アバタ11種類を着用した時の緊張や羞恥 (予想)
Q7	最も緊張や羞恥を感じない著作権アバタ (予想)

\*1 <https://www.shonenjump.com/j/rensai/kimetsu.html>

\*2 <https://kimetsu.com/anime/rishshihen/>

\*3 <https://www.youtube.com/watch?v=x1FV6lrjZCY>

\*4 <https://p.eagate.573.jp/game/eacddr/konaddr/>

### 3.1 実験環境

本実験は、Unity 2022.3.22f1 で制作された仮想空間を VRChat にアップロードし、VRChat に演者役 1 名と観客役 4 名がそれぞれ別の部屋から接続して実験を行う。演者役には観客役 4 名が誰であるかは伏せている。ヘッドマウントディスプレイ (HMD) はダンス中に使用するため、単体で VRChat に接続可能である Oculus Quest 3 (Meta 社製、解像度 2,064×2,208) を使用する。HMD を装着し VRChat にアクセスした状態で DDR をプレイするには、Oculus Quest 3 のパススルー機能を使用する必要がある。そのため、Oculus Quest 3 で Virtual Desktop を起動して PC と HMD を同期させて VR パススルーの設定を行ったあと VRChat にアクセスすることで、HMD を装着した状態で現実世界の映像を見ることができ、DDR をプレイすることを可能にする。DDR コントローラは公式から販売されている「DanceDanceRevolution 専用コントローラ rev.2\*5」を使用する。演者役の身体部位の取得にはモーションキャプチャとして VRChat と連携している mocopi (ソニー社製) を使用する。

### 3.2 実験準備

#### 3.2.1 パススルーを用いた実験空間

実験ではパススルーを用いて、VR を装着した状態で自分のアバタに変身した姿や観客役の姿を視界に入れながら、現実空間にある DDR のプレイ画面が映されたディスプレイや DDR コントローラを視認できる実験空間を構築した。現実空間には、ゲームを映し出すディスプレイとコントローラを配置する。現実空間の見取り図を図 1 に示す。演者役にはパススルーを用いて HMD 越しで DDR をプレイさせる。

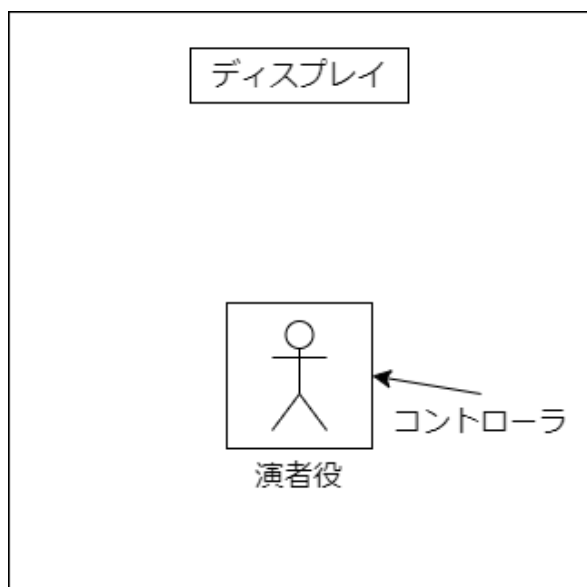


図 1 現実空間 見取り図

仮想空間ではパススルーを実現するために、Green255 の真緑で部屋全体を着色したゲームプレイ用の VR 空間を作成した (図 2)。仮想空間の見取り図を図 3 に示す。この VR 空間には仮想の鏡が設置されており、演者役は自身のアバタに変身した姿を確認することができる。仮想の鏡は演者役のアバタとの運動の同期性を確認させ、身体所有感を高めるのに不可欠な要素であることが示されている [10]。仮想空間内では、DDR をプレイ中はディスプレイの左右に観客役を 2 名ずつ演者役の視界に入るように配置し、演者役に見られている感覚を与え緊張や羞恥を誘発する。

図 4 はパススルー状態での演者役の視界である。現実空間に存在する DDR のディスプレイとコントローラと、仮想空間内に存在する観客役と仮想の鏡を同時に視認することができる。現実空間と仮想空間、パススルー状態の違いを図 5 で示す。このようにして、パススルー状態を用いたアバタを着用した状態で DDR をプレイできる実験空間を構築した。

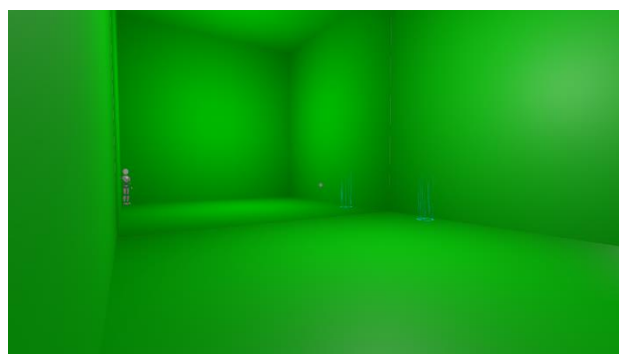


図 2 ゲームプレイ用 VR 空間

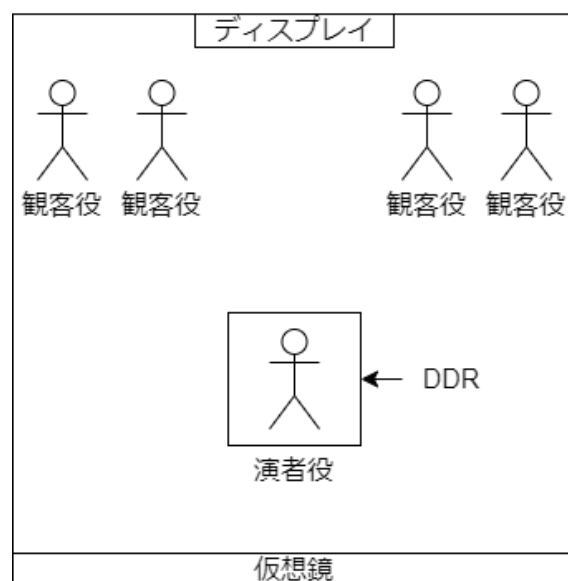


図 3 ゲームプレイ用 VR 空間 見取り図

\*5 [https://www.konamistyle.jp/products/detail.php?product\\_id=111449](https://www.konamistyle.jp/products/detail.php?product_id=111449)



図 4 パススルー状態での演者役の視界



図 5 現実空間，仮想空間，パススルー状態比較

また，VR 空間内には評価に用いるアンケートに回答する質問回答部屋を作成した（図 6）．質問回答部屋の見取り図を図 7 に示す．過去のプロテウス効果の研究では，HMD を外した後に行う事後アンケートの方式を採用している研究が多いが，仮想空間内で実際にアバタを着用している状態で評価を収集できる方式を採用した．質問は 9 問あり，壁に書かれた質問に対して演者役に口頭で回答させ，アバタを着用した状態での評価を収集する．質問の内容に関しては 3.4 で説明する．

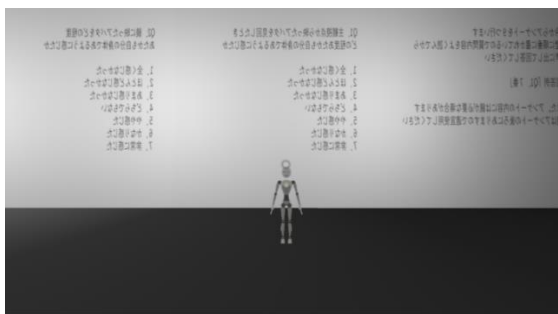


図 6 質問回答部屋

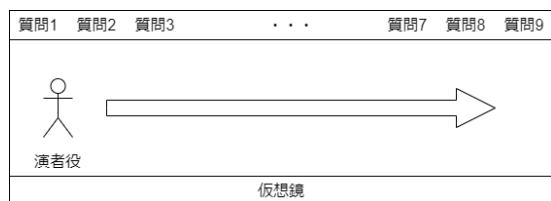


図 7 質問回答部屋 見取り図

### 3.2.2 着用するアバタ

演者役が着用する版權アバタとして，「鬼滅の刃」のキャラクターを採用した．登場人物は主要キャラクタ，モブキャラクタ，味方キャラクタ，敵キャラクタなど豊富である．モブキャラクタは登場頻度が少なくなりきる際にイメージが湧きにくいことから採用しない．また，敵キャラクタはネガティブなイメージを持つ可能性から採用しないこととした．以上のことから主要味方キャラクタを採用する．採用したキャラクターは以下 11 キャラクターである．有志が作成した VRChat 内に存在するアバタ配布ワールドから採用した．

- ・竈門炭治郎 ・我妻善逸 ・嘴平伊之助
- ・時透無一郎 ・富岡義勇 ・煉獄杏寿郎
- ・竈門禰豆子 ・栗花落カナヲ ・甘露寺蜜璃
- ・胡蝶しのぶ ・神崎アオイ

演者役には事前に 11 キャラクターそれぞれを着用した場合の緊張や羞恥の感じ方を事前アンケートで回答するように指示した．アンケートは「非常に緊張や羞恥を感じると思う」，「やや緊張や羞恥を感じると思う」，「どちらともいえない」，「あまり緊張や羞恥を感じないと思う」，「全く緊張や羞恥を感じないと思う」の 5 つのうち 1 つを選択するように指示した．その後，もっとも緊張や羞恥を感じないキャラクターを選択させ，そのキャラクターを演者役が着用する版權アバタとして採用した．

標準アバタは演者役の外見に似せるために標準的な日本人男性と日本人女性のアバタを演者役の性別に合わせて実験者が作成した．

観客役 4 名が着用するアバタは，演者役が版權アバタを着用する場合は，演者役が選んでいないアバタから男性アバタ，女性アバタを 2 人ずつランダムで採用する．演者役が標準アバタを着用する場合は，実験者が作成した標準アバタを男性アバタ 2 種類，女性アバタ 2 種類採用する．

### 3.3 実験手順

演者役は実験室に到着後，単独で 30 分間 DDR で課題曲の「紅蓮華」の譜面を練習する．練習終了後，mocopi のキャリブレーションと HMD の装着を行い，HMD コントローラの操作説明と本実験の手順の説明を行う．

説明終了後，演者役は VRChat にアクセスし仮想空間に移動する．仮想空間内では，演者役の目の前には DDR の譜面が映し出されるディスプレイが，足元には DDR コントローラが，背面には仮想の鏡が視覚的に提示される．

実験は 2 回実施され，版權アバタと標準アバタを切り替えて行うが，順序効果を消すために演者役を 2 群に分け，A 群は版權アバタ→標準アバタ，B 群は標準アバタ→版權アバタの順で実験を行う．実験 1 回目及び実験 2 回目は以下のような手順で行う．

1. 背面にある仮想の鏡の前で自身の姿を確認し．ラジオ体操をする．

- 2.観客役 4 名がアバタを着用した状態で仮想空間に入場する。
- 3.観客役が仮想空間に入場後、実験者が DDR で課題曲を選択する。
- 4.演者役が課題曲をプレイする。
- 5.プレイ後、演者役は質問回答部屋（図 6）に移動し、提示されるアンケートに声で回答する。
- 6.実験者は演者役が着用するアバタを切り替え、手順 1～5 を繰り返す。

### 3.4 評価方法

評価方法には、アンケートと DDR でのダンスゲームスコアを用いる。アンケートは仮想空間内で行い、アバタを着用した状態での評価を収集することができる方法を採用する。アンケートの内容を表 2 に示す。Q1～Q5 は[5]を、Q6 及び Q7 は[11]を、Q8 および Q9 は[2]を参考に採用した。質問は身体所有感、変身感、緊張・羞恥、行為主体感、ダンスの項目で構成されている。いずれの質問項目も 7 段階のリッカート尺度となっており、「1」が全く感じなかった、「7」がとても強く感じたとして評価させる。

DDR でのダンスゲームスコアは、100 万点満点となっている。プレイ後リザルト画面で表示されるスコアを記録し、2 種類のアバタのスコアを比較する。また、リザルト画面では詳細リザルトが表示され、ノーツを踏んだタイミングによって判定が変化し、判定によってスコアが決まる。2 種類のアバタの詳細リザルトから Miss の数や一番評価が高い判定の MARVELOUS の数の違いも比較する。

表 2 アンケート

Q1	主観視点から移ったアバタを見回したとき どの程度あたかも自分の身体であるように感じたか
Q2	鏡に映ったアバタをどの程度あたかも 自分の身体であるように感じたか
Q3	自分がどの程度あたかも（版權アバタ/標準アバタ） に変身しているように感じたか
Q4	ダンスを踊るとき、どの程度緊張を感じたか
Q5	ダンスを踊るとき、どの程度羞恥を感じたか
Q6	アバタを自分でどの程度コントロール 出来ていると感じたか
Q7	アバタの身体の動きはどの程度あなたの 意図したとおりに動いていると感じたか
Q8	ダンスを踊るとき、どの程度 うまく踊れていると感じたか
Q9	アバタがどの程度紅蓮華の曲でダンスを 踊るのに適していると感じたか

## 4. おわりに

アバタを着用することによる緊張や羞恥の軽減を目的に、本論文では、まずは題材をダンスに設定し、自身の外見からかけ離れたキャラクタのアバタを着用することにより、そのキャラクタになりきっている感覚がダンスを踊る際に感じる緊張や羞恥に及ぼす影響を、版權アバタと楊淳アバ

タを用いて比較・検証する。版權アバタには「鬼滅の刃」のキャラクタのアバタを採用した。課題曲を 30 分間練習した後、HMD とモーションキャプチャを装着し、仮想空間内で 2 種類のアバタを着用して人前でかつ単独で DDR を用いて課題曲の譜面をプレイしてもらう。プレイ後は仮想空間内で行うアンケートとダンスゲームのスコアを用いて、ダンス中の緊張や羞恥に影響があるのかを評価する。今後は、実験参加者を募集して実験を行い、アバタの違いによる緊張や羞恥の影響の評価を行う予定である。

### 参考文献

- [1] Yee, N., and Bailenson, J., The proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human Communication Research*,33, pp.271–290, 2007
- [2] Kilteni, K., Bergstrom, I. and Slater, M.: Drumming in immersive virtual reality: the body shapes the way we play, In *Proc. of Virtual Reality (VR)*, pp.597-605, 2013
- [3] Banakou, D., Kishore, S., and Slater, M. (2018). Virtually being einstein results in an improvement in cognitive task performance and a decrease in age bias.*Front. Psychol.*11:917. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00917
- [4] 石川貴一，粕野悠聖，高野保真，佐久田博司. VR を用いた筋力トレーニングにおけるプロテウス効果. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI). 2019, vol.2019- HCI-182, no.2. p.1-5.
- [5] 小柳陽光，鳴海拓志，Jean-Luc.Lugrin，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 15 論文誌. 2020, vol.25, no.1, p.2-11.
- [6] 松本奈緒. 中学生のダンスの嗜好と捉え方に関する研究—中学校 1 年生対象のアンケート調査を中心として—.『舞踊學』. 2020, no.43, p.58-65.
- [7] 菅原健介. 人はなぜ恥ずかしがるのか: 羞恥と自己イメージの社会心理学. サイエンス社, 1990.
- [8] 森川みえこ. 創作ダンス授業における「恥ずかしさ」の軽減に関する研究“挙手の運動に着目して”. 研究紀要 = Bulletin of Biwako Seikei Sport College. 2015, no.12, p.107-114.
- [9] 辻井直幸，大西雅博. 演奏の妨げとなる過緊張（あがり）の軽減について～進んで発表する機会を増やし自信の獲得を支援する活動を通して～. 奈良学園大学紀要. 2019, vol.10, p.99-108.
- [10] Mar Gonzalez-Franco, Daniel Perez-Marcos, Bernhard Spanlang, and Mel Slater. 2010. The contribution of real-time mirror reflections of motor actions on virtual body ownership in an immersive virtual environment. In *2010 IEEE Virtual Reality Conference (VR)*, March 20-24, 2010, Boston, MA, USA. IEEE, 111-114.
- [11] Eubanks, J. C., Moore, A. G., Fishwick, P. A., and McMahan, R. P., A Preliminary Embodiment Short Questionnaire. *Frontiers in Virtual Reality*. 2, doi.org/10.3389/frvir.2021.647896