



## VR空間でのアバター使用がもたらす吃音者への影響

大野風<sup>1) 2)</sup>, 宮下敬宏<sup>2) 3)</sup>, 篠澤一彦<sup>2) 3) 4)</sup>, 萩田紀博<sup>2) 3)</sup>, 安藤英由樹<sup>1) 3)</sup>

Nagi ONO, Takahiro MIYASHITA, Kazuhiko SHINOZAWA, Norihiro HAGITA, Hideyuki ANDO

- 1) 大阪芸術大学大学院 芸術研究科 (〒585-8555大阪府南河内郡河南町東山469, oua082123@osaka-geidai.ac.jp)  
 2) 国際電気通信基礎技術研究所 (〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台2丁目2-2)  
 3) 大阪芸術大学 アートサイエンス学科 (〒585-8555大阪府南河内郡河南町東山469, hideyuki.a@osaka-geidai.ac.jp)  
 4) 大阪教育大学 教育学部 (〒582-8582 大阪府柏原市旭ヶ丘4-698-1)

**概要** 吃音症とは流暢に話すことが出来ない症状で, 治療方法は確立されていない. 一方でアバターの外見が心理状態や行動特性に影響を与えるプロテウス効果が知られている. 本研究ではVR空間でアバターを用いることによって吃音症状軽減効果が得られるかについて, 吃音傾向のあるユーザーが, 対面で話す場合とVRChat上でアバターを用いて話す場合について比較実験を行なった. その結果, 吃音の症状が軽減される効果を確認した.

**キーワード:** 吃音症, アバター, プロテウス効果, メタパース

### 1. はじめに

吃音とは自分の意思に反して話す際に言葉を繰り返したり, 詰まらせたりする「どもり」ともいわれる現象である. それにより, 流暢に会話を行うことが困難で, 重度の場合は発話障害の一種である吃音症として扱われるが, 治療方法は未だ確立されていない. 一方で, アバターの外見によって現実空間上のユーザーの心理状態や行動特性に影響を与える心理効果であるプロテウス効果が知られている. 本研究では, 吃音の傾向のある人がアバターを介して会話を行うことで, プロテウス効果の影響により, 吃音症状が軽減されるのではないかと仮説を立て, その効果について検証を行った.

### 2. 心理状態に影響を及ぼす外見の変化

外見の変化が心理状態に及ぼす影響についての研究として, 石井らは, 白衣の色が看護学生に及ぼす影響を調査した結果, 白衣の色によりキャリア意識が変化することを示した[1]. これは, 外見の変化が認知的な意識状態に影響を及ぼすことが示唆される. さらに, アバターの容姿に心理状態が引き込まれるというプロテウス効果を利用した例として, アバターの外見が魅力的な場合, 外向性が向上する[2], ドラゴンアバターを使用することで, ユーザーの高所に対する恐怖を抑制できる[3], など情動といった潜在意識の状態や行動特性にも影響が与えられることが示されている.

本研究ではこのようなプロテウス効果が吃音症状に効果をもたらすのかを明らかにする.

### 3. 吃音症状の軽減と心理負荷

森は, 吃音が発生しやすい条件を調査した結果, ストレスや緊張などの心理的負荷が高い状況で症状が発生しやすくなると示した[4]. 軽減方法については, 阿らがシャドーイング訓練により症状を軽減できる可能性を示した[5]. これらのことから, 吃音のないイメージを有するキャラクターのアバターを用いて, そのキャラクターになりきるとい手法で吃音症状が改善する可能性があると考えた.

### 4. 実験:アバターを用いた吃音の影響

実験では, 吃音傾向のある実験協力者が, 健常な実験協力者と対面で話す場合と, 話しやすいと感じるデザインのアバターを用いてVR空間で話す場合とで, 吃音回数がどのように変化するかを計測する. また, 実験時の被験者の心理負荷については, 皮膚電気反応(EDA)[6]を利用して計測した.

#### 4.1 実験準備

使用するアバターは, 著者が話しやすいと感じるデザインで独自に制作した(図1左). 対話中に相手が違和感を覚え

ないように、リップシンク機能と表情の切り替え機能を搭載した。



図1 制作したアバター(左)とVR空間内の実験環境(右)

実験に用いるVR空間は、実験協力者らが環境からストレスを受けないように、日常的なレイアウトかつアバターの雰囲気合ったデザインの室内を構築した(図1右)。また、自身と同期するアバターを視認し、身体所有間や行為主体感を高めるために、壁に鏡を配置した。アバターを用いる実験は

アバターと実験環境を

#### 4.2 吃音頻度の計測手法

VR機器はOculusQuest2を使用した。吃音傾向のある実験参加者(A)と健常な実験参加者(B)による対話を、VRアバターをお互いに用いる場合(以下、アバター条件)と、現実空間で対面してアバターを用いない場合(以下、対面条件)の2つの条件で行った。アバター条件では図2のようにHMDはAのみ装着して行っており、BはPC画面に向かって対話を行った。対話はそれぞれの条件で録音した。録音した音声から、Aの吃音症状が出た回数についてアバターの使用時と非使用時を計測した。

この実験では、Bによって吃音回数が異なる可能性があることも考慮してAを1名、Bを12名とした。また順序効果も考慮し、Bのうち6名は先にアバター条件を行ってから対面条件を行ない、残りの6名はその逆の条件の順序で行った。



図2 アバターを用いた実験の様子  
(上:現実空間のアバター使用者/下:VR空間のアバター)

各条件での対話時の心理的負荷を調べるために、対話する際に実験協力者Aについて皮膚電気反応をE4リストバンド(Empatica社製)を用いて計測した。計測対象は、実験前の平常時、アバター使用時と対面時である。健常者である実験参加者Bについて、VR空間でのアバターを介した対話にどのような印象を受けたか調査するため、実験後にSD法を用いたアンケートに回答させた。対面で話した場合と、アバターを用いて話した場合でそれぞれの話しやすさについて質問した。評価尺度は5段階で、1がとても話しやすかった、5がとても話しにくかった、とした。アンケート用紙には任意回答のコメント欄も用意した。

### 5. 実験結果

#### 5.1 吃音症状発生回数の比較

表1に実験で計測した吃音症状の発生回数を示す。この回数について、ウィルコクソンの符号順位和検定(有意水準5%)を用いて結果を分析した(図3)。アバター使用時の平均吃音回数は6.67回、対面での平均吃音回数は9.33回、アバター使用時の吃音回数の中央値は6.50回、対面での吃音回数の中央値は9.50回であった。このことから吃音者がアバターを使用することにより吃音回数が減少することが確認できた。

表1 吃音症状発生回数

実験協力者番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
アバター条件	7	4	6	4	3	8	6	8	10	10	10	4
対面条件	10	6	9	6	6	13	8	12	13	11	11	7

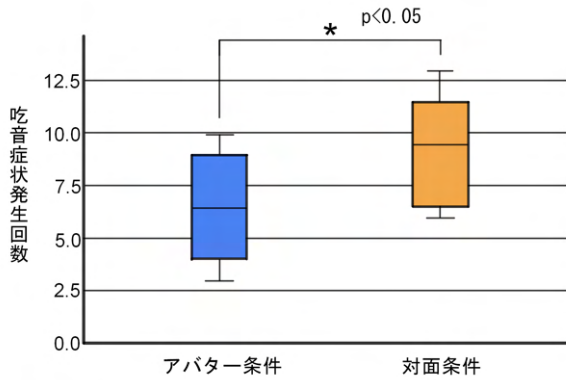


図3 アバター条件と対面条件の吃音症状発生回数の違い

次に、順序効果について検討する。(a) 対面での対話からアバターでの対話に移行した場合と、(b) アバターでの対話から対面での対話に移行した場合で、その吃音発生回数に差があるか調査した。その結果、(a)の場合の対面条件の平均吃音回数は9.17回、アバター条件の平均吃音回数は6.33回であり、(b)の場合の対面条件の平均吃音回数は9.50回、アバター条件の平均吃音回数は7.00回であった(図4)。(a)、および(b)で、同様の傾向が見られた。

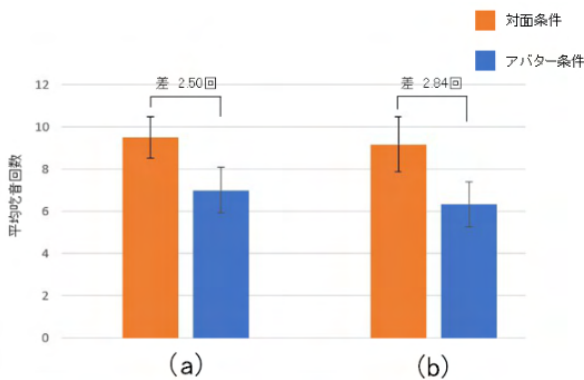


図4 順序効果の確認

### 5.2 皮膚電気反応による心理的負荷の比較

次に、実験時の皮膚電気反応の波形例を示す(図5)。

すべての皮膚電気反応の波形に対して高速フーリエ解析を行った結果、各周波数の相対的な大きさについて、対面条件はアバター条件に比べ高い周波数の成分が多くみられ(図6)、その傾向は12人とも同様であった。文献[6]より、心理的負荷が高まった場合に高い周波数の成分が多くみられる傾向があることから、本実験においては、対面条件に比べて、アバター条件の方が心理的負荷が低下することが確認できた。

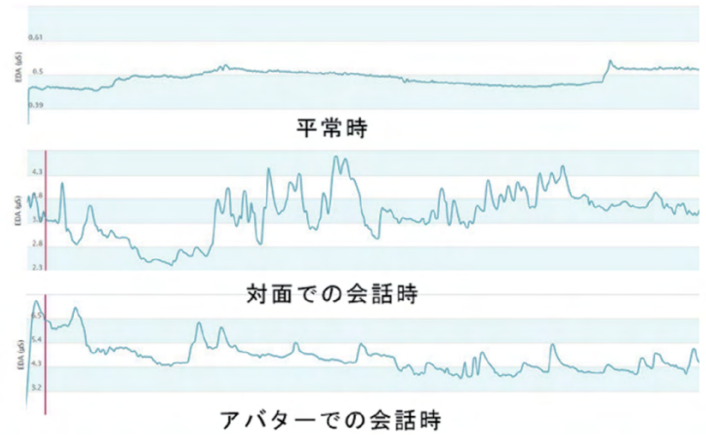


図5 皮膚電気反応の波形の例

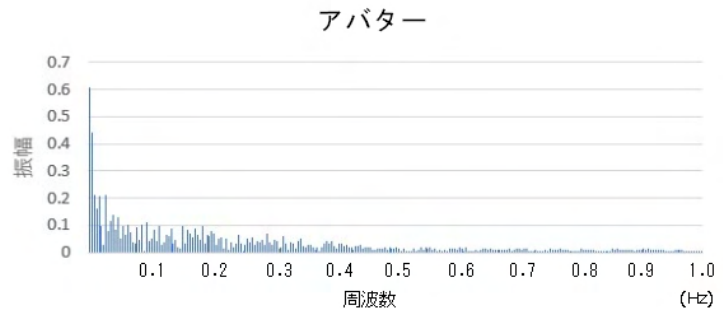
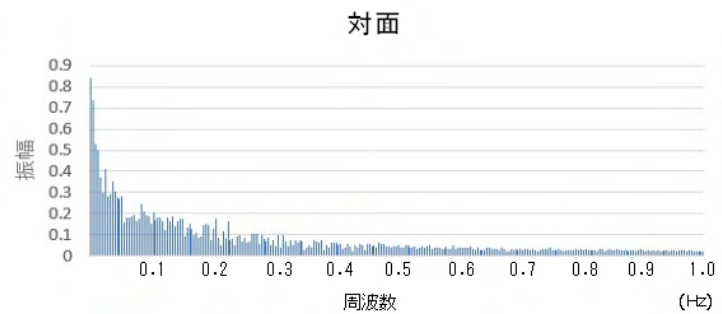


図6 皮膚電気反応の波形のフーリエ変換結果の例

### 5.3 アンケート結果

表2に実験後に行ったアンケート結果の表を示す。

表2 アンケート結果

実験協力者番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
アバター条件	5	2	1	1	3	3	1	1	4	3	2	5
対面条件	4	1	1	4	2	2	3	3.5	2	1	2	3

アンケートは点数が低いほど話しやすく感じた、という評価基準である。アンケートの5段階評価の回答からは、対面条件よりもアバター条件を低く設定した実験協力者Bが7名、アバター条件よりも対面条件の点数を低く設定した実験協力者Bが5名であった。したがって、7名は対面での場合に話し

やすいと感じており、5名はアバターを介した場合に話しやすいと感じていたことが確認できた。

以下は実験協力者Bのうち9名から得られたコメントの原文である。

対面だと相手のどこを見ていいかわからなかった。アバターだと気を使わない。/ アバターの時の方が、身振りが良いと思ったが他人感が強いように感じた。/ アバターのリアクションが定型で少しくうしくなった。いつもの会話でgoodサインやピースが出るとうざいのと同じ。/ 対面は自分は慣れているので表情がわかるため良い。アバターは目が合わないから目が合うようになったら良い。/ 初めての相手と会話をする時にハードルが下がった気がする。自分らしく会話できる。いい意味で何か変な感じ。/ どちらも話しやすかったがアバターの方が生き活きていた気がする。/ アバターの時は目を見て話すことがしやすかった。/ アバター時は相手の表情が見えないため話しやすかった。目を見て話すのは緊張する。アバターがずっと笑って話しやすかった。/ 自分がゲーマーってのもありますが、踏み込んだ話をする時はアバター時の方が断然話しやすかったです。自分は相手の視線や身振りを気にして踏み込んだ話をしづらくなる。/ アバターのときの方が断然話しやすかった。こんなに違うのかわびつくりした。対面のときはがんばって目を合わせようとか考えるし、余計な情報がないアバターの方がいいかも。

以上のコメントからも、実験協力者Bのうち7名がアバターを介した際に話しやすくなったと感じたことが確認できた。一方で、アバターを介した対話に嫌悪感を覚えるとした回答もあった。

## 6. 考察

実験では、VR空間においてアバターを介してコミュニケーションを行うことで、吃音者の症状が軽減されることが示唆された。また、VR空間においてアバターを介してコミュニケーションを行うことで、吃音者の会話時に生じる心理的負荷が低下している可能性が示唆された。

アンケート調査では、非吃音者であっても、アバターを介した際に話しやすくなると感じる人間がいることが示唆された。

実験では吃音症状をもつ実験協力者Aは1名であり、今回の結果が吃音者全員に適用されるとは限らないため、実験協力者Aを増やして追加実験を行う必要がある。したがってサンプル数を増やしたうえで同様の結果が得られるかの検証の必要があると考える。

## 7. おわりに

本論文は、VR空間内での3Dアバターを用いたコミュニケーションにおける吃音症状軽減効果について検証を行った。検証のために、吃音症状をもつ著者が被験者となって、VR空間で3Dアバターを用いて話す場合と、実空間で対面して実験参加者と話す場合との比較実験を行った。実験の結果、VR空間内で、話すことが得意であると使用者が感じるデザインのアバターを被験者が用いることにより、対話時の吃音症状が軽減される効果があること、対話時の心理的負荷が低下することが示唆された。

## 参考文献

- [1] 石井国雄, 加藤樹里, 田戸岡好香, ピンクの衣服が看護師としての将来イメージに及ぼす効果, 清泉女学院大学人間学部研究紀要第14号, pp13-24, (2017).
- [2] 小栗良介, 神田智子, 仮想空間上のアバターの外見が自身の外向性に与える影響分析, 信学技報, Vol. 117, No. 29, HCS2017-12, pp101-106, (2017).
- [3] 小柳陽光, 鳴海拓志, Jean-Luc.Lugrin, 安藤英由樹, ドラゴンアバター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, TVRSJ, Vol.25, No.1, pp2-11, (2020).
- [4] 森浩一, 吃音の評価と対応, 日本耳鼻咽喉科学会会報 123, pp1153-1160, (2020)
- [5] 阿栄娜, 酒井奈緒美, 安啓一, 森浩一, スピーチ・シャドウイングの自宅訓練により改善が見られた成人吃音の1例, 音声言語医学59, pp169-177, (2018).
- [6] 長澤夏子, 馬淵大宇, 渡辺仁史, 高層の窓際における視界の遮蔽率と高所ストレス, 日本建築学会計画系論文集第76巻第662号, pp741-746, (2011)