

筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類

卒業研究論文

VR空間での対話における動物アバタの使用が
ユーザの自己開示に及ぼす影響の調査

市川 あゆみ

指導教員 川口 一画, 志築 文太郎

2023年2月

概要

遠隔コミュニケーションツールとして関心を集めている Social VR において、ユーザは自由に設定可能なアバタを用いて自身の外観を表現し、他者とコミュニケーションを取ることが出来る。アバタを介したコミュニケーションにおいて、アバタの外観がユーザの自己開示に与える影響が調査されてきた。そこでは、ユーザと外見的類似性がないアバタは類似性があるアバタに比べてユーザの自己開示を促進させることが示されている。しかし、アバタの外観が自己開示に及ぼす影響に関する研究は、主に人型アバタを対象としており、非人型アバタに関しては十分に調査されていない。そこで、本研究では、動物との触れ合いが人に及ぼす様々なポジティブな影響に関する知見に基づき、非人型アバタの中でも動物アバタに着目した。そして、動物アバタの使用がユーザの自己開示に及ぼす影響の調査を目的とし、VR 空間においてユーザおよび対話相手が動物アバタを用いる 1 対 1 のコミュニケーションシステムを提案する。本システムは、HMD およびコントローラに搭載されたセンサを用いて取得したユーザの非言語情報を動物アバタの動作（頭部、腕、および口の動作）に変換して相手に伝達する。アバタの動物らしい動作を実現するために、本物の動物を参考にしてアバタの関節の可動域に制限をかけた。本研究では、提案システムを用いて、ユーザおよび対話相手のアバタの外観が自己開示および主観的な反応に与える影響の調査を目的とした実験を行った。実験の結果、提案システムにおいて動物アバタの効果として想定したユーザの自己開示の促進は見られなかった。また、対話相手に関する印象や対話自体に関する印象、およびユーザに対する癒し効果については、対話相手への親近感は向上したものの、それ以外の項目では効果が見られなかった。

目次

第1章 序論	1
1.1 背景	1
1.2 目的とアプローチ	2
1.3 貢献	2
1.4 本論文の構成	3
第2章 関連研究	4
2.1 自己開示	4
2.2 オンラインコミュニケーションにおいてアバタの外観が及ぼす影響	4
2.3 動物との触れ合いが人間に及ぼす効果	5
第3章 提案システムの設計	7
3.1 システム構成	7
3.2 動物アバタの外観	8
3.3 ユーザの動作から動物アバタの動作への変換	8
3.4 インタラクションデザイン	11
第4章 実験	13
4.1 仮説	13
4.2 実験設計	14
4.2.1 実験条件	14
4.2.2 実験タスク	16
4.2.3 実験環境	16
4.2.4 実験手順	16
4.2.5 実験参加者	19
4.3 評価項目	19
4.3.1 対話中の言語行動分析による自己開示スコア	19
4.3.2 対話中の自身の自己開示についての主観的評価	20
4.3.3 対話相手および対話自体に関する印象評価	20
4.3.4 自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価	22
4.3.5 実験前後の気分変化	22
第5章 実験結果および考察	24

5.1	自己開示	24
5.2	対話相手および対話自体に関する印象評価	27
5.2.1	対話相手への親近感	28
5.2.2	対話の楽しさ	28
5.2.3	満足度	28
5.3	自身のアバターおよび自身の認識に関する印象評価	29
5.3.1	自身のアバターの魅力	29
5.3.2	公的自己意識	29
5.4	実験前後の気分変化の評価	31
5.5	実験結果に対する結果および考察まとめ	32
第 6 章	本研究の制約および今後の展望	34
6.1	実験設計による制約	34
6.2	アバターの外観および動作による制約	34
6.3	自己開示のより詳細な評価	35
第 7 章	結論	36
	謝辞	37
	参考文献	38

目次

3.1	本研究における提案システムの構成.	7
3.2	本研究において用いた動物アバタモデル. 動物が接する人に及ぼす効果を再現するために, 本物の犬に似たりアルな外観を持つラブラドル・レトリバの犬のモデルを使用した.	8
3.3	ユーザ頭部の動作に対応する動物アバタ頭部の動作.	9
3.4	ユーザが腕を垂直方向に挙げた際の動物アバタの姿勢. 動物アバタの肩の関節可動域は制限されており, ユーザに比べて腕の位置が低くなっている. . . .	9
3.5	ユーザが腕を水平方向に開いた際の動物アバタの姿勢. 動物アバタの肩の関節可動域は制限されており, ユーザに比べて腕の開きが狭くなっている. . . .	10
3.6	ユーザが腕を体の内側方向に水平移動した際の動物アバタの姿勢. 動物アバタの肩の関節可動域は制限されているため, ユーザに比べて腕の移動量が少なくなっている.	10
3.7	動物アバタの口が開いている様子. ユーザが装着する HMD に搭載されたマイクを用いてユーザの音声を取得し, その音量に従ってアバタの口を開閉させる.	11
3.8	2人のユーザが提案システムを使用している様子. 遠隔地間において HMD およびコントローラを使用し, VR 空間での 1 対 1 の対話を行う.	12
3.9	本システムを用いた VR 空間での 1 対 1 の対話における動物アバタの様子. ユーザ自身および対話相手の動作は, 動物アバタの動作として互いに伝達される.	12
4.1	動物アバタ条件において用いた動物アバタ.	15
4.2	人型アバタ条件において用いた人型アバタ.	15
4.3	参加者が実験を行っている様子.	18
4.4	VR 空間においてバーチャルな鏡に映る動物アバタの様子. 参加者は自身が動物アバタの外観になっていることを確認出来る.	18
5.1	対話中の言語行動分析による自己開示スコアの結果.	26
5.2	対話中の自身の自己開示についての主観的評価のアンケート結果.	26
5.3	対話相手および対話自体に関する印象評価のアンケート結果.	27
5.4	自身のアバタの魅力のアンケート結果.	30
5.5	公的自己意識のアンケート結果.	31
5.6	実験前後の気分変化 (TMS) の結果.	32

表目次

4.1	本実験における自己紹介タスクにて用いた実験者の自己紹介内容. 各番号の中から, 参加者の自己紹介内容と共通しない内容を1つ選択して使用した. . .	17
4.2	本実験にて用いた対話中の自身の自己開示についての主観的評価におけるアンケートの質問項目. 7段階のリッカートスケールにより回答させた.	20
4.3	本実験にて用いた対話相手および対話自体に関する印象評価におけるアンケートの質問項目. それぞれ7段階のリッカートスケールにより回答させた. . .	21
4.4	本実験にて用いた自身のアバターおよび自身の認識に関する印象評価におけるアンケートの質問項目. 自身のアバターの魅力に関する質問項目は7段階のリッカートスケールにより回答させ, 私的自己意識および公的自己意識に関する質問項目は5段階のリッカートスケールにより回答させた.	22
4.5	本実験にて用いた一時的気分尺度アンケートの質問項目. それぞれ5段階のリッカートスケールにより回答させた.	23

第1章 序論

本研究では、VR空間においてユーザおよび対話相手が動物アバタを用いる1対1のコミュニケーションシステムを提案する。本章では、本研究の背景として、Social VRでのコミュニケーションにおけるアバタの外観に関する課題を説明する。次に、本研究の目的とアプローチ、貢献、および本論文の構成を示す。

1.1 背景

Social VRは、複数のユーザが仮想空間を共有することで、互いに交流することができるアプリケーションである。近年、Social VRは遠隔コミュニケーションツールとして注目され、VRChat [1] や遠隔心理カウンセリング [2]、および遠隔会議ツール [3] など様々な用途で利用されている。Social VRでは、ユーザがアバタをカスタマイズして自分の容姿を表現することにより、他者とコミュニケーションをとることができる。VRにおけるコミュニケーションを支援するためにアバタの外観に関する研究がされており、アバタの外観はユーザのコミュニケーションに影響を与えることがわかっている [4, 5, 6]。本研究ではその中でも、アバタの外観がユーザの自己開示に与える影響に着目する。

自己開示とは、自身の思考や感情、および経験など、自分自身に関する事柄を他者に対して言葉によって明らかにするプロセスである [7]。自己開示は、感情表出による孤独感の軽減機能および間接的な好意の相互伝達による関係性の発展機能を持ち [8]、信頼や人間関係、メンタルヘルス、ウェルビーイングなどを構築する上で中心的な役割を果たす [4]。Hooiら [9] は、Second Life 利用者を対象とした調査を通じて、自己開示はユーザとアバタの外見的類似性との間に負の相関をもつことを示した。市野ら [4] は、ユーザと外見的類似性のあるアバタよりも類似性がないアバタが、自己開示を促すことを示した。しかし、これらの研究は、人型アバタを対象としてアバタの外観が自己開示に与える影響について調査したものである。Social VRでは動物やロボットなど、非人型アバタも利用することが出来るにもかかわらず、非人型アバタがユーザの自己開示に与える影響については十分に調査されていない。よって本研究では、これらの非人型アバタの中から動物アバタに着目し、アバタの外観を動物に拡張した動物アバタがユーザの自己開示に与える影響を調査する。

動物アバタを選んだ理由は、動物とのインタラクションは人間にポジティブな影響を与えることが示されているからである。例えば、動物介在活動 (Animal Assisted Therapy, 以後 AAT) や動物介在療法 (Animal Assisted Activities, 以後 AAA) は、動物と触れ合う人間に対して、ストレス低減や親密な感情の促進および感情表出作用などの心理的効果および対人関係の円

滑化などの社会的効果を与えることが示されている [10]. また, 動物の存在が自己開示に影響を与えることが示されている [11]. さらに, 動物型ロボットや実体のないデジタル上の動物もポジティブな心理的効果および社会的効果を持つことが示されている [12, 13, 14, 15]. そこで本研究では, ユーザが用いるアバタの外観を動物へと拡張し, VR 空間において動物アバタを用いるコミュニケーションシステムを提案する.

1.2 目的とアプローチ

本研究の目的は, VR 空間での 1 対 1 の対話における動物アバタの使用がユーザの自己開示に及ぼす影響を調査することである. この目的に対するアプローチとして, ユーザおよび対話相手が動物アバタを用いる 1 対 1 のコミュニケーションシステムを提案する. アバタの外観が自己開示に与える影響において, ユーザと外見的類似性があるアバタよりも外見的類似性がないアバタの方が, ユーザの自己開示を促すことが示されている [4]. そのため, 動物アバタを使用する場合, ユーザとアバタの外見的類似性が低下し, 自己開示が促されることが期待される. また, 動物とのインタラクションは人間にポジティブな心理的効果および社会的効果を与えることが示されている [10]. よって, 動物アバタの使用は, 対話の楽しさや満足感の向上および緊張や不安の軽減などユーザの主観的な反応に良い影響を与えることが期待される. そのため, 本研究では, VR 空間での 1 対 1 の対話におけるユーザの自己開示を促進するために, 動物アバタを使用する.

本システムでは, 音声通話機能に加えて頭部装着ディスプレイ (Head Mounted Display, 以後 HMD) およびコントローラに搭載されたセンサを用いて取得したユーザの非言語情報を動物アバタの動作に変換して相手に伝達する. 本システムでは, 本来の動物が及ぼす効果を再現するために, 動物らしいリアルな外観のモデルを使用した. また, 本来の動物の関節の可動域を参考にアバタの関節の可動域を制限をかけて, 動物らしい動きを実現した.

1.3 貢献

本研究の貢献は以下の通りである.

- オンラインコミュニケーションにおけるアバタの外観, 自己開示および動物が接する人に及ぼす影響に関する知見に基づき, 動物アバタを用いた VR 空間での 1 対 1 のインタラクションデザインを考案した.
- 考案したインタラクションデザインを実現するためのシステムを実装した.
- 実験により動物アバタがユーザの自己開示, 対話相手および対話自体に関する印象, および癒しに与える効果を検証した.

1.4 本論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。第1章においては、本論文の背景、目的とアプローチ、および貢献を示した。第2章においては、本研究に関連する研究を述べ、本研究の位置付けを示す。第3章においては、本研究における提案システムを示す。第4章においては、本研究を評価するために行った実験内容を示す。第5章においては、4章にて述べた実験における各評価項目の結果および考察を示す。第6章においては、本研究の制約および今後の展望を示す。第7章においては、本研究の結論を示す。

第2章 関連研究

本章では、まず対人行動における自己開示の定義およびその機能について説明する。その後、オンラインコミュニケーションにおいてアバタの外観が及ぼす影響に関する関連研究を述べる。最後に、動物との触れ合いが人間に及ぼす効果を述べる。

2.1 自己開示

自己開示とは、自身の思考や感情、および経験など、自分自身に関する事柄を他者に対して言葉によって明らかにするプロセスである [7]。自己開示の機能として、感情表出および関係性の発展などが示されている [8]。感情表出とは、自身の思考、感情、衝動をさらけ出すことで感情が浄化され、抑鬱症状および孤独感などが軽減する機能である [16]。また、関係性の発展とは、対人関係において自己開示をすることで間接的に好意および信頼が互いに伝わり、相互の関係が親密になる機能である [17]。このように、自己開示は、信頼や人間関係、メンタルヘルス、ウェルビーイングを構築する上で中心的な役割を果たす [4]。自己開示に影響を与える要因として、被開示者である対話相手の態度や行動および容姿に対する印象があげられる [18]。本研究では、アバタの外観を自由に表現することが可能な VR 空間におけるユーザの自己開示に着目し、VR アバタの外観がユーザの自己開示に与える影響を調査することを目的とする。

2.2 オンラインコミュニケーションにおいてアバタの外観が及ぼす影響

オンラインコミュニケーションにおいて、視覚的匿名性はユーザの自己開示を促し、テキストを用いたコミュニケーションはビデオを用いたコミュニケーションよりもユーザの自己開示を促進することが示されている [19]。Hooi ら [9] は、Second Life [20] のユーザを対象にアンケートを行い、アバタとユーザの外観の類似性とユーザの自己開示には負の相関があることを示した。市野ら [4] は、ペアで、定められたトピックに沿って対話をするタスクを用いて、ビデオ、ユーザと外見的類似性のあるアバタ、およびユーザと外見的類似性のないアバタを比較した。その結果、ユーザと外見的類似性がないアバタ、類似性があるアバタ、ビデオの順で、参加者の自己開示が促されることが示された。また、Bailenson ら [21] は、ペアで、提示された質問に交互に回答するタスクを用いて、音声、ビデオ、および抽象化したアバタを比較した結果、音声と抽象化したアバタはビデオよりも、親しみやすさ、正直さ、および暴露度の印象を高めることを示した。また、ユーザ自身のアバタの外観の魅力度もユーザの自

己開示に影響を与えることがわかっている。Yee ら [5] は、自己紹介タスクを用いて、顔が魅力的なアバタと顔が魅力的でないアバタを比較した。その結果、顔が魅力的なアバタの方がそうでない場合よりも、参加者が自分自身についてより話すことを示した。このように、オンラインコミュニケーションにおける人型アバタの外観が自己開示に与える影響について調査されてきた。

一方で、非人型アバタの外観がユーザのオンラインコミュニケーションに与える影響についても研究されている。藤堂ら [22] は、特定の疾患を持つ患者を対象としたアンケートを用いて、問診の際の対話エージェントを想定した、人間（事務職の男性、女性看護師、および男性医師）、ロボット、および宇宙人の5種類のキャラクターの画像に対する印象を比較した結果、対話エージェントの外見属性が自己開示を引き起こす要因として影響を与えることを示唆した。Mull ら [23] は、アンケートを用いてオンラインショップの販売員を想定した、人間、妖精、動物、および人型動物の4種類のアバタを比較し、アバタの信頼性、同類性、魅力およびアバタを販売員としてオンラインショッピングを行いたいかなど、対話相手のアバタへの印象を調査した。また、Rivas ら [6] は、複数人の前でスピーチをすることに対して、ユーザ自身のアバタの外観がユーザの不安感に対して及ぼす影響を調査するために、人型アバタと動物アバタを比較した。Di Natale ら [15] は、アニメーションキャラクターがユーザと会話をする疑似ビデオを視聴するタスクを用いて、人間アバタと動物アバタを比較し、アバタの外観がユーザのパラソーシャル関係、識別意識、および感情経験に及ぼす影響を調査した。このように、非人型アバタの外観がユーザのオンラインコミュニケーションに与える影響に関する研究では、限定的なシチュエーションを想定したものや対話相手のアバタのみまたは自身のアバタのみに着目した研究はされてきた。しかし、双方向のコミュニケーションにおける自身のアバタおよび対話相手のアバタの外観が自己開示に及ぼす影響に着目した研究は十分にされていない。以上のことから、これまで人型アバタの外観が自己開示に与える影響については調査されてきたが、非人型アバタがユーザの自己開示に与える影響については十分に調査されていないことがわかる。よって本研究では、非人型アバタが自己開示に与える影響を調査する。

2.3 動物との触れ合いが人間に及ぼす効果

本研究では、非人型アバタの中でも動物アバタに着目し、動物アバタがユーザの自己開示に与える影響について調査する。動物アバタを選んだ理由は、動物とのインタラクションは人間にポジティブな影響を与えることが示されているからである。動物介在活動（AAA）や動物介在療法（AAT）には、動物と触れ合う人間に対して、リラックス作用や元気づけ、親密な感情の促進、感情表出作用、および肯定的感情の促進などの心理的効果および対人関係の円滑化などの社会的効果を与えることが示されている [10]。これら動物が及ぼす効果の中でも、感情表出や対人関係の円滑化などの効果は、自己開示を促進する可能性があると考えられる。また、イヌと見つめ合うことで他者との絆を強化する向社会性行動を促進するホルモンであるオキシトシンが分泌することが示されている [24]。Dizon [11] は、ウサギが心理面

接に参加すると、被面接者が自己開示しやすくなることを示した。

また、動物ロボットや実体のないデジタル上の動物もポジティブな心理的效果および社会的効果を持つことが示されている [12, 13, 14, 15]。柴田 [12] は、小児病棟における患者と動物ロボットの触れ合いは、患者に対して周囲との会話および笑顔を増加させる効果を及ぼすことを示した。佐藤ら [13] は、参加者に対してバーチャル・ペットと遊ぶ、ビデオを視聴する、バーチャル・ペット以外のゲームで遊ぶ、および何もしないというタスクを用いて比較した結果、バーチャル・ペットと遊んだ参加者は、疲労、緊張-不安、および抑鬱に対する実験前後の得点差が有意に高く、バーチャル・ペットと接することによって癒し効果が得られることを示した。新山ら [14] は、参加者への動画視聴タスクを用いて動物動画と日常動画を比較した結果、動物動画の視聴は参加者の混乱、抑鬱、疲労、および怒り-敵意を鎮める精神的効果があることを示した。Di Natale ら [15] は、アニメーションキャラクターとの模擬的な対話において、人間のキャラクターよりも動物キャラクターの方がユーザがより楽しさを感じることを示した。

以上の知見から、VR 空間での動物アバタの使用においても動物が接する人に及ぼす効果が再現され、動物アバタはユーザの自己開示を促進する可能性が考えられる。しかし、動物が接する人に及ぼす効果に関する研究において、VR 空間でのコミュニケーションにおける動物アバタが人に及ぼす効果に関しては十分に調査されていない。よって本研究では、VR 空間での対話において動物アバタの使用がユーザの自己開示に与える影響を調査する。

第3章 提案システムの設計

本章では、本研究の提案システムの設計を述べる。提案システムのシステム構成を述べた後、提案システムにおいて用いる動物アバタの外観、ユーザの動作から動物アバタの動作への変換を述べ、最後にインタラクションデザインを述べる。

3.1 システム構成

本研究では、VR空間においてユーザおよび対話相手が動物アバタを用いる1対1のコミュニケーションシステムを実装した。システム構成を図3.1に示す。ハードウェアはMeta Quest 2 [25]、ソフトウェアはUnity (Version 2021.3.0f1) [26]を用いた。また、1対1での遠隔対話のためにUnityのアセットPhoton Pun2 [27]を用いて双方向の通信環境を実装した。本システムでは、HMDおよびコントローラに搭載されたセンサを用いて取得したユーザの非言語情報(頭部、腕、および口の動作)を動物アバタの動作に変換して対話相手に伝達する。加えて音声通話機能を実装し、ユーザおよび対話相手が動物アバタを用いる1対1のコミュニケーションシステムを実現した。

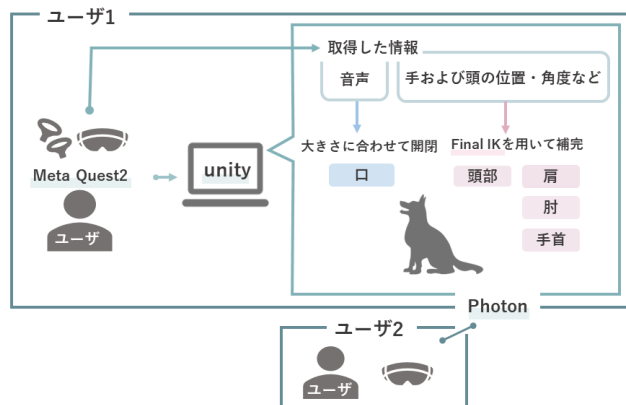


図 3.1: 本研究における提案システムの構成。

3.2 動物アバタの外観

本研究では，動物介在活動（AAA）や動物介在療法（AAT）において用いられる代表的な動物の1種である犬をアバタとして用いる．また，動物型ロボットを用いるロボットセラピーにおいて，動物が接する人に及ぼす効果を再現するためには，人が持つ動物に対する知識や経験を引き出し，動物との触れ合い時に覚える情動を連想させることが重要であるとされている [28]. この知見から，本研究では，本物の犬に似たリアルな外観を持つラブラドル・レトリバの犬のモデル [29] を使用する（図 3.2）.



図 3.2: 本研究において用いた動物アバタモデル．動物が接する人に及ぼす効果を再現するために，本物の犬に似たリアルな外観を持つラブラドル・レトリバの犬のモデルを使用した．

3.3 ユーザの動作から動物アバタの動作への変換

本システムでは，ユーザの頭部，腕，および口の動作を動物アバタの動作へと変換して対話相手へと伝達する．頭部および腕の動作の変換においては，逆運動学を用いた Unity のアセット FinalIK [30] を使用し，ユーザが装着するの HMD とコントローラの情報をもとに関節の動きを補完する（図 3.3）．そして，本物の動物らしい動作にするために，本物の犬の関節の可動域 [31] を参考に動物アバタの可動域に制限をかける（図 3.4, 3.5, 3.6）．口の動作の変換においては，ユーザが装着する HMD に搭載されたマイクを用いてユーザの音声を取得し，その音量に従ってアバタの口を開閉させる（図 3.7）．

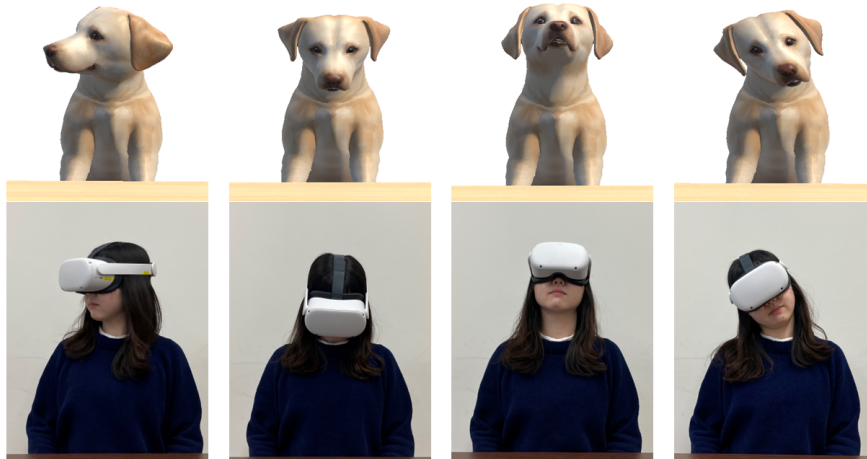


図 3.3: ユーザ頭部の動作に対応する動物アバタ頭部の動作.



図 3.4: ユーザが腕を垂直方向に挙げた際の動物アバタの姿勢. 動物アバタの肩の関節可動域は制限されており, ユーザに比べて腕の位置が低くなっている.



図 3.5: ユーザが腕を水平方向に開いた際の動物アバタの姿勢. 動物アバタの肩の関節可動域は制限されており, ユーザに比べて腕の開きが狭くなっている.

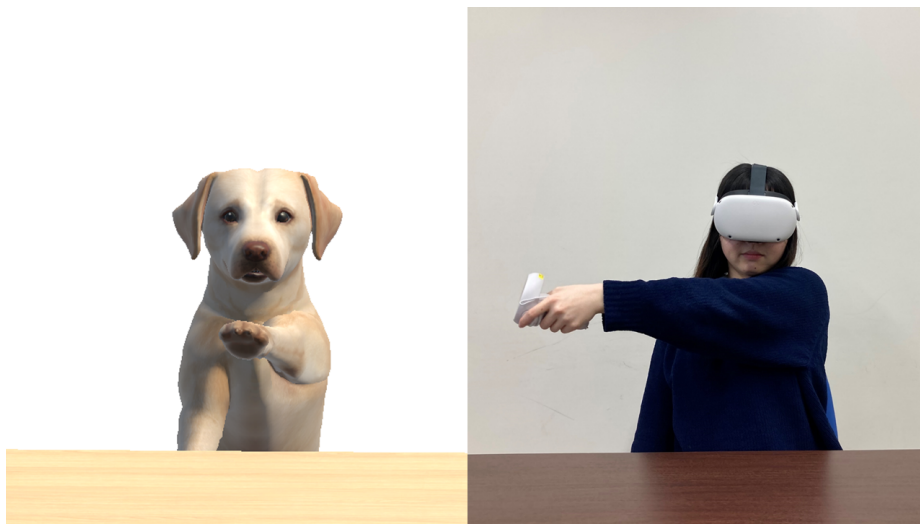


図 3.6: ユーザが腕を体の内側方向に水平移動した際の動物アバタの姿勢. 動物アバタの肩の関節可動域は制限されているため, ユーザに比べて腕の移動量が少なくなっている.



図 3.7: 動物アバタの口が開いている様子。ユーザが装着する HMD に搭載されたマイクを用いてユーザの音声を取得し、その音量に従ってアバタの口を開閉させる。

3.4 インタラクションデザイン

続いて本研究におけるインタラクションデザインを説明する。本研究では、ユーザは音声通話機能およびアバタの頭部、腕、および口の動作を用いて対話相手とコミュニケーションを取る。これによりユーザの音声のほかに頷きや指差しなどの非言語情報を相手に伝達することができる。

具体的なインタラクションの内容として、まず VR 空間においてユーザ同士は机を挟んで座った状態で対話相手と向き合う（図 3.8, 3.9）。ここで、ユーザは対話相手の外観を犬として認知することが出来る。次に、システムを介して 1 対 1 の対話を行う。その際に、ユーザ自身の動作は犬の動作として提示され対話相手に伝達される。また、VR 空間において、ユーザは自身の手元を見ることにより、自身の腕の外観が犬になった状態を見ることが出来るため、自身の腕の動作が犬の動作として提示されていることを認知することが出来る。これにより、ユーザはユーザ自身および対話相手の外観および動作を犬として認知することが出来る。

以上より、VR 空間におけるコミュニケーションの際に、ユーザ自身の外観において、自身と外見的類似性を持たないアバタであると認知することにより、ユーザの自己開示が促進されることが期待される。また、対話相手の外観において、犬の外観である相手と対話していると認知することにより、動物が接する人に及ぼす心理的効果および社会的効果が再現され、ユーザの自己開示が促進されたり、対話の楽しさや満足感の向上および緊張感や不安感の軽減など、ユーザの主観的な反応にポジティブな影響が及ぼされたりすることが期待される。



図 3.8: 2 人のユーザが提案システムを使用している様子. 遠隔地間において HMD およびコントローラを使用し, VR 空間での 1 対 1 の対話を行う.



図 3.9: 本システムを用いた VR 空間での 1 対 1 の対話における動物アバタの様子. ユーザ自身および対話相手の動作は, 動物アバタの動作として互いに伝達される.

第4章 実験

本研究では、VR空間での対話におけるユーザの自己開示の向上のための動物アバタを使用した提案システムの効果を明らかにするために、実装したシステムを用いた実験室実験を行った。本章では、仮説、実験設計、および評価項目を述べる。

4.1 仮説

評価に当たっては、提案システムの効果として以下の3点の仮説を設定した。

- **H1.** ユーザの自己開示が促される。
- **H2.** ユーザの対話相手および対話自体に関する印象が向上する。
- **H3.** ユーザに癒し効果を与える。

オンラインコミュニケーションにおいてユーザとアバタの外見的類似性が低いことや視覚的匿名性が高いことによりユーザの自己開示が促されることがわかっている [9, 4, 19]。また、動物は接する人の自己開示を促進する効果 [11] および周囲との会話を促進する効果 [12] が示されている。特に、犬との見つめ合いはその相手との絆を促進する効果があり [24]、対話相手への信頼感は自己開示を促進することも示されている [32]。以上の知見より、ユーザと動物アバタの外見的類似性が低いことおよび動物が接する人に及ぼす効果によって、提案システムによりユーザの自己開示が促されると考える (H1)。

また、動物が接する人に及ぼす効果における親密な感情の促進効果 [10] や、犬との見つめ合いによる相手との絆の促進効果 [24]、およびアニメーションキャラクタとの模倣的な対話において、人間のキャラクタよりも動物キャラクタの方がユーザの楽しさを高める [15] ことより、VR空間における動物アバタを使用した対話においてもこれら同様の影響が及ぼされる可能性が考えられる。よって、提案システムにより、対話相手への親近感や対話相手との信頼関係、対話の楽しさ、および満足度などのユーザの対話相手および対話自体に関する印象が向上すると考えられる (H2)。

さらに、動物が接する人に及ぼす効果としてポジティブな心理的效果および社会的効果が示されており [10]、バーチャル・ペットとの触れ合いや動物動画の視聴は、ユーザの不安感や緊張感、および疲労などを軽減させることが示されている [13, 14]。本研究では、不安感や緊張感、および疲労の軽減などのユーザの気分ポジティブな変化を与える効果を「癒し効果」とする。以上より、本提案システムにおいて、VR空間での動物アバタを使用した対話に

においてもこれらの動物が接する人に及ぼす効果が再現されることにより、ユーザに癒し効果が与えられると考えられる。(H3)。

4.2 実験設計

本節においては、本実験における実験条件、実験タスク、実験環境、実験手順、および実験参加者を説明する。

4.2.1 実験条件

設定した仮説についての検証を行うため、実験条件は以下の2条件とした。

- **C1. 動物アバタ条件** 参加者および対話相手の両方が動物アバタを使用する(図4.1)。参加者および対話相手は同じアバタを使用する。本物の犬らしい動作にするため、動物アバタの関節角度可動域は、本物の犬の関節角度可動域を参考に制限されている。
- **C2. 人型アバタ条件** 参加者および対話相手の両方が人型アバタを使用する(図4.2)。参加者および対話相手は同じアバタを使用する。ユーザとアバタの外観の類似度に参加者間で差が出ないようにするために、中性的な外観のアバタモデル [33] を用いる。人型アバタの関節角度可動域は制限されておらず、ユーザの動作は、FinalIKによって補完された関節角度がそのままアバタの関節角度として用いられ、伝達される。

なお、両条件において、実験時の参加者と対話相手の関係性が自己開示に影響を与えないようにするために、匿名性を保った実験者が参加者の対話相手を行う。実験参加者および実験者間において音声通話を接続し、実験者の匿名性を保つために、実験者はボイスチェンジャーソフト iMyFone MagicMic [34] を用いて中性的な声へと変化させた状態で対話を行う。使用するアバタの大きさについて、アバタの大きさはコミュニケーションに影響を与える [35] ため、動物アバタおよび人型アバタを並べた場合に同程度の大きさになるように揃えた。また、ユーザはVR空間上でユーザ自身のアバタの腕を見ることが出来る。



図 4.1: 動物アバタ条件において用いた動物アバタ.



図 4.2: 人型アバタ条件において用いた人型アバタ.

4.2.2 実験タスク

本実験において、実験タスクとして「VR空間において、初対面の対話相手に自己紹介を行う」というタスクを設定した。タスクにおいて、参加者はVR空間にて対話相手である実験者と1対1で対峙する。始めに、実験者から「好きなだけ自由に自己紹介をしてください」と指示が出される。そして参加者が自己紹介を行った後、実験者から「もう少し追加で自己紹介をしてください」と追加の内容を促す指示が出される。参加者による追加の自己紹介が終わった後、実験者が架空の自己紹介を行う。架空の自己紹介の内容は、参加者の対話相手への印象に影響を与えないようにするために統一した内容を用いた。具体的な内容は、自己開示の分類「情報」、「思考」、「感情」[8]の3つを含み、初対面における対話として違和感がない内容であり、かつ、マイナス面（辛いや、怖い、嫌いなど）の要素を含まない内容とした。また、認知された性格の類似性が高い相手に対してより自己開示を行う傾向が示されているため[36]、参加者と実験者間において共通点を生まないようにするために、複数種類作成した自己紹介内容の中から参加者の自己紹介内容と共通しない内容を選択して使用した。実験者の自己紹介の内容を表4.1に示す。

4.2.3 実験環境

実験環境を図4.3に示す。参加者はMeta Quest 2のHMDおよびコントローラ、ヘッドフォンを使用した。また、PCを参加者の動作の邪魔にならない程度に離れた場所に配置し、音声通話および音声の録音に使用した。実験における参加者の様子を図4.3に示す。実験者は、別室において、参加者と同様にMeta Quest 2のHMDおよびコントローラ、ヘッドフォン、およびPCを使用した。

4.2.4 実験手順

実験では、最初に研究の目的、内容、およびシステムの使い方についての説明を行った。続いて、事前アンケートおよび気分調査を実施した。その後、参加者は、Meta Quest 2を使用してVR空間においてバーチャルな鏡の前で1分間自由に身体を動かしながら自分自身のアバタを確認した(図4.4)。そして、タスク内容の説明およびタスク中はタスクに関する質問をすることが出来ない旨を伝えた後、タスクを実施した。タスク終了後、印象評価、気分調査、自由記述アンケートおよび実験者によるインタビューを行った。

表 4.1: 本実験における自己紹介タスクにて用いた実験者の自己紹介内容. 各番号の中から, 参加者の自己紹介内容と共通しない内容を1つ選択して使用した.

自己紹介内容	
1	初めまして, 山田と申します.
2	<p>趣味は, スポーツです. その中でも特に, 野球 を気に入っています.</p> <p>趣味は, 読書 です. その中でも特に, ミステリー小説を気に入っています.</p> <p>趣味は, 映画鑑賞です. その中でも特に, ミステリー映画を気に入っています.</p> <p>趣味は, 料理 です. その中でも特に, 揚げ物作り を気に入っています.</p> <p>趣味は, 音楽鑑賞です. その中でも特に, クラシック を気に入っています.</p> <p>趣味は, ゲーム です. その中でも特に, パズルゲーム を気に入っています.</p> <p>趣味は, 家庭菜園です. その中でも特に, ミニトマト栽培を気に入っています.</p>
3	<p>ずっと, スポーツに憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p> <p>ずっと, 読書 に憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p> <p>ずっと, 映画鑑賞に憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p> <p>ずっと, 料理 に憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p> <p>ずっと, 音楽鑑賞に憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p> <p>ずっと, ゲーム に憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p> <p>ずっと, 家庭菜園に憧れていて, いつか挑戦したいと思っています.</p>
4	しかし, 新しく何か始めようとしてもすぐに飽きてしまう性格だと思うので, 頑張って身に着きたいです.
5	<p>最近印象的だった出来事は, 大事なスポーツの試合で勝って 嬉しかったことです.</p> <p>最近印象的だった出来事は, 好きな作者の新作が発売されて 嬉しかったことです.</p> <p>最近印象的だった出来事は, 楽しみにしていた映画が公開されて 嬉しかったことです.</p> <p>最近印象的だった出来事は, とてもおいしいご飯屋さんを見つけて嬉しかったことです.</p> <p>最近印象的だった出来事は, 念願のコンサートに行くことが出来て嬉しかったことです.</p> <p>最近印象的だった出来事は, お気に入りのゲームで新記録を出して嬉しかったことです.</p> <p>最近印象的だった出来事は, 大事に育てていた果物に実がなって 嬉しかったことです.</p>
6	よろしくお願ひします.



図 4.3: 参加者が実験を行っている様子.



図 4.4: VR 空間においてバーチャルな鏡に映る動物アバタの様子. 参加者は自身が動物アバタの外観になっていることを確認出来る.

4.2.5 実験参加者

実験は参加者間配置によって行い、実験参加者は各条件において実験タスクを実施した。参加者は各条件についてそれぞれ10名ずつ（C1：男性10名，平均23.5歳，SD = 2.0，C2：男性9名，女性1名，平均23.5歳，SD = 1.5），合計20名（男性19名，女性1名，平均23.5歳，SD = 1.7）であった。参加者は全員実験者と同じ研究室に所属する筑波大学の大学生または大学院生であり、実験の所要時間は40分以内であった。実験前に実施したメンタルヘルステスト（K6: Kessler Psychological Distress Scale）において、全参加者のスコアは重度精神疾患を持たないとされる13未満[37]であった。参加者の視力は、C1およびC2の両条件において、0.7未満が各1人，0.7以上1.0未満が各4人，1.0以上が各5人であった。実験前に実施した事前アンケートによると、動物アバタ条件の全参加者が、「犬が好き」「犬と触れ合った経験がある」「犬に癒された経験がある」と答えた。また、VRの使用頻度について5段階で答えさせた質問においては、「全くない」が4人（C1：3人，C2：1人）、「少しだけ」が13人（C1：6人，C2：7人）、「ときどき」が3人（C1：1人，C2：2人）、「たいてい」および「いつも」が0人であった。VRアバタを使用して他者とコミュニケーションを取った経験について5段階で答えさせた質問においては、「全くない」が19人（C1：10人，C2：9人）、「少しだけ」が1人（C1：1人，C2：0人）、「ときどき」，「たいてい」，および「いつも」が0人であった。

4.3 評価項目

本研究において、仮説を検証するために5つの評価項目を設定した。

- 対話中の言語行動分析による自己開示スコア
- 対話中の自身の自己開示についての主観的評価
- 対話相手および対話自体に関する印象評価
- 自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価
- 実験前後の気分変化の評価

4.3.1 対話中の言語行動分析による自己開示スコア

仮説H1の検証にあたり、参加者の対話中の言語行動分析による自己開示スコアを評価するために、タスク中の参加者の音声を録音したデータを用いて分析を行った。参加者の自己紹介内容から自己開示の情報の数を計算し、その値を自己開示スコアとした。計測方法として、自分自身に関することや自分と関連している者と関係すること、所属の一員としての自分のことについての発言を自己開示として判定した[38]。さらに、自己開示数のカウントに当たっては、基本的に1つの発話を1つの自己開示として捉え、1つの発話が複数の内容で構成されている場合は、その内容ごとに区切り、それぞれの内容を自己開示として計算し

た。自己開示数の計測は筆者と協力者が独立で行い、その後それらの平均一致率を算出した。その結果、平均一致率は 85 %であった。一致しない部分は協力者と話し合い、決定した。

4.3.2 対話中の自身の自己開示についての主観的評価

仮説 H1 の検証にあたり、言語行動分析による自己開示スコアに加えて、対話中の自身の自己開示についての主観的評価を行うために、自己開示を検討した Lee らの文献 [39] にもとづき、参加者の対話中における自身の自己開示に対する認識を測定するアンケートを使用した。このアンケートは、8 個の質問から構成されるアンケートであるが、本実験においては、本実験と無関係と判断した質問項目を除外した計 7 個の質問を行い、「非常に当てはまる」から「全く当てはまらない」の 7 段階のリッカートスケールにより回答させた。本実験にて用いた対話中の自身の自己開示についての主観的評価におけるアンケート項目を表 4.2 にまとめる。

表 4.2: 本実験にて用いた対話中の自身の自己開示についての主観的評価におけるアンケートの質問項目。7 段階のリッカートスケールにより回答させた。

No	質問項目
1	自身の十分な個人情報を伝えた
2	対話相手と率直に話すことが出来る
3	自分の自己開示（自己紹介）の情報量、つまり単語数や文の長さは十分であった
4	自分の考えや気持ちは、対話相手に率直に伝わった
5	自分の自己開示（自己紹介）の内容には、情報や事実が含まれていた
6	自分の自己開示（自己紹介）の際に、親密な言葉を多く使った
7	対話相手に対して自身の秘密など何でも話せる

4.3.3 対話相手および対話自体に関する印象評価

仮説 H2 の検証にあたり、対話相手および対話自体に関する印象評価を行うために、Lee らの文献 [39] にもとづき、4 つの下位尺度（対話相手への親近感、対話相手との信頼関係、対話の楽しさ、満足度）および、Bailenson ら [21] にもとづき、共存在感を評価するアンケートを用いた。Lee らの文献 [39] にもとづくアンケートは、対話中の対話相手への印象および対話自体への印象に関して、4 つの尺度を評価する計 28 個の質問から構成されている。本実験においては、本実験と無関係と判断した質問項目を除外し、計 12 個の質問を行い、それぞれ「非常に当てはまる」から「全く当てはまらない」の 7 段階のリッカートスケールにより回答させた。共存在感を評価するアンケートは、計 4 個の質問から構成されており、「非常に当てはまる」から「全く当てはまらない」の 7 段階のリッカートスケールにより回答させた。本実験にて用いた対話相手および対話自体に関する印象評価におけるアンケート項目を表 4.3 にまとめる。

表 4.3: 本実験にて用いた対話相手および対話自体に関する印象評価におけるアンケートの質問項目. それぞれ7段階のリッカートスケールにより回答させた.

No	質問項目	尺度
1	対話相手に親しみを感じた	対話相手への 親近感
2	対話相手を自身の親しい友人のように感じた	
3	対話相手と感情的に近しいと感じた	
4	対話相手は信頼できる	対話相手への 信頼感
5	対話相手は私自身のことを知り, 理解しようとしていた	
6	対話相手に自分の個人情報を託すことができる	
7	対話相手から提供される情報は信頼できる	対話の楽しさ
8	対話相手との交流は愉快で楽しい	
9	対話相手とのやりとりに夢中になる	
10	対話相手との交流はわくわくする	満足感
11	対話相手との交流は快適で満足できるものだった	
12	対話相手の私自身に対しての応答は適切であった	共存在感
13	対話中, 気が散りやすかった	
14	対話相手がどう感じているかを推し量るのは簡単だった	
15	対話相手の反応に手ごたえを感じた	
16	対話相手はあきらかに私自身の行動に対して反応していると 感じるがあった	

4.3.4 自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価

自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価を行うために、Yeeら [5] にもとづいた、自身のアバタの魅力の評価するアンケート、および Joinson [19] にもとづいた、私的自己意識および公的自己意識を評価するアンケートを使用した。自身のアバタの魅力は、1つの質問項目から構成されており、「非常に魅力的」から「全く魅力的でない」の7段階のリッカートスケールにより回答させた。私的意識とは、自己意識が私的で内面的な側面（感情や態度）に注意を向け、自分自身の感情や行動に注意を払ったり自分自身を客観的に捉える意識である。一方で公的自己意識とは、自己意識が公的で外面的な側面（容姿や行動）に注意を向け、自分が周りからどう見られているかを気にする意識である。ユーザの私的自己意識が高く、公的自己意識が低い状態はユーザの自己開示を促すことが示されている [19]。私的自己意識および公的自己意識は、それぞれ2つの質問項目から構成されており、「当てはまる」から「当てはまらない」の5段階のリッカートスケールにより回答させた。本実験にて用いた自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価におけるアンケート項目を表 4.4 にまとめる。

表 4.4: 本実験にて用いた自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価におけるアンケートの質問項目。自身のアバタの魅力に関する質問項目は7段階のリッカートスケールにより回答させ、私的自己意識および公的自己意識に関する質問項目は5段階のリッカートスケールにより回答させた。

No	質問項目	尺度
1	自分が使用していたアバタを魅力的だと感じる	自身のアバタの魅力
2	この実験において、全体的に自分自身の考え方や気持ちを強く意識した	私的自己意識
3	この実験において、自分のことを考えるよりも、自分のタスクや周りで起こっていることに気をとられていた	
4	この実験において、自分と同じタイプの人と比べて、自分の対応や見せ方がどうだったか気になった	公的自己意識
5	この実験において、もし今後対話相手と会ったときに、どの程度仲よくできるかを考えた	

4.3.5 実験前後の気分変化

仮説 H3 の検証にあたり、提案システムによる参加者への癒し効果の検証において参加者の気分変化を測定するために、一時的気分尺度（Temporary Mood Scale；以下、TMS とする）アンケート [40] を実験の前後に実施した。このアンケートは、感情プロフィール検査 (Profile of Mood States；以下、POMS とする) [41] の項目を参考にして作成された質問紙であり、POMS と同様の「緊張-不安」「抑鬱」「疲労」「活気」「怒り-敵意」「混乱」という6つの各下位尺度がそれぞれ3項目ずつで構成されている。教示は「今現在の気分について」問う形式になって

おり、「非常に当てはまる」から「全く当てはまらない」の5段階のリッカートスケールにより回答させた。各項目には得点が高いほどそれぞれの気分が強くなるよう1～5点を与え、3項目の合計が尺度得点とされた。本実験にて用いた実験前後の気分変化の評価におけるアンケート項目を表4.5にまとめる。

表 4.5: 本実験にて用いた一時的気分尺度アンケートの質問項目。それぞれ5段階のリッカートスケールにより回答させた。

No	質問項目	尺度
1	気が張りつめている	緊張 - 不安
2	そわそわしている	
3	気が高ぶっている	
4	希望がもてない感じだ	抑鬱
5	孤独でさびしい	
6	暗い気持ちだ	
7	疲れている	疲労
8	へとへとだ	
9	だるい	
10	生き生きしている	活気
11	陽気な気分だ	
12	活力に満ちている	
13	ふきげんだ	怒り-敵意
14	腹が立つ	
15	むしゃくしゃする	
16	やる気が出ない	混乱
17	集中できない	
18	頭がよく働かない	

第5章 実験結果および考察

本章において、4章にて述べた実験における各評価項目の結果を示し、考察を行う。なお本研究の各検定において、 p 値が 0.05 未満であることを統計的に有意とみなした。

5.1 自己開示

本実験においては、言語行動分析による自己開示スコアおよび対話中の自身の自己開示についての主観的評価の両面から自己開示を評価した。対話中の言語行動分析による自己開示スコアについて、各条件において参加者ごとの自己紹介タスクにおける自己開示数の合計を参加者の自己開示スコアとして用いて分析を行った。自己開示スコアの平均値を示したグラフを図 5.1 に示す。各条件について得られたデータを用いてシャピロ・ウィルク検定を実施した結果、正規性が見られなかったため ($p < 0.05$)、ノンパラメトリック検定を実施した。ウィルコクソンの順位和検定を実施した結果、条件間で有意差は見られなかった ($W = 61.5, p = 0.40$)。対話中の自身の自己開示についての主観的評価について、実施したアンケート結果において参加者ごとに各項目の得点の平均値を算出したものを参加者のスコアとし、分析に用いることとした。クロンバックの α により信頼度を求めた結果、本尺度の信頼度は 0.7 以上であったため、信頼性は十分であるとみなした。本尺度における実験条件ごとのスコアの平均値を示したグラフを図 5.2 に示す。各条件について得られたデータを用いてシャピロ・ウィルク検定を実施した結果、動物アバタ条件および人型アバタ条件の自身の自己開示についての主観的評価に関して有意水準が 5% で帰無仮説が棄却されなかったため（動物アバタ条件： $p = 0.18$ ，人型アバタ条件： $p = 0.44$ ），パラメトリック検定を実施した。ウェルチの t 検定を実施した結果、条件間で有意差は見られなかった ($df = 13.22, p = 0.36$)。

これらの結果、動物アバタを使用した場合においても、ユーザの自己開示は有意に促されなかった。原因として、アバタとユーザの外見的類似性の低さによる影響が十分に及ぼされなかったことや動物が接する人に及ぼす効果が十分に発揮されなかったこと、および実験設計におけるタスク内容の統一による影響が考えられる。

まず、アバタとユーザの外見的類似性の低さによる影響が十分に及ぼされなかったことについて、これは、対話中に参加者が自身のアバタの外観について十分に意識を向けておらず、十分に自身のアバタの外観を認識していなかったことによると考えられる。自由記述アンケートでは、「自分がアバタになっている感覚がなかった」(P8)、「対話中は自分自身の姿があまり意識できなかった」(P7)、「自身が犬の見た目であることを忘れてしまっていた」(P5)などの意見が得られた。また、事前アンケートからわかるように、本実験参加者のうち、VR アバ

タを使用して他者とコミュニケーションを取った経験が全くない参加者が19人、少しだけある参加者が1人であり、本実験参加者はアバタを用いたコミュニケーションに慣れていたとは考えにくい。これより、参加者がアバタを用いたコミュニケーションに馴染みがなかったことで、参加者は自身のアバタに意識を向けにくかった可能性がある。以上より、本実験ではアバタとユーザの外見的類似性の低さによる自己開示への影響が十分に得られなかったことが考えられる。今後は、ユーザが自身のアバタの外観を確認する時間やタスクを十分に設けたり、ビデオ会議のように対話中もユーザが自身の姿を見えるようにしたりするなど、ユーザが自身のアバタの外観を十分に認知することが出来るよう、システムの改善が必要であることがわかった。

次に、動物が接する人に及ぼす効果が十分に発揮されなかったことについて、これは動物アバタの外観が参加者に不自然さを与えていたことによると考えられる。自由記述アンケートでは、「写実的な犬のアバタは妙に気味が悪かった」(P3)、「首を横に傾けた時のモデルが少し不自然で気になった」(P7)、および「4足歩行の犬が歩いているわけではないため、犬の着ぐるみをかぶった人間の感じが強く、犬の可愛さはあまり感じなかった」(P4)などの意見が得られた。これより、動物が接する人に及ぼす効果が十分に得られなかったことが考えられる。今後は、デフォルメされた外観の犬モデルを使用したり、アバタの姿勢や動作の変換方法を改善したりするなど、動物アバタの外観に対する不自然さや不気味さを解消するためにさらなる検討が必要であることがわかった。

最後に、実験設計におけるタスク内容の統一による影響について、本実験で実施したタスクは、自己紹介をするという限定的な内容であったため、参加者の発言内容に条件間で差が出にくかったことが考えられる。また、参加者に対して、対話相手は初対面であるということのみを伝えたため、対話のシチュエーションや相手に関する情報が乏しかったことから、参加者がコミュニケーションに対して保守的になってしまい、両条件ともに普遍的な内容の自己紹介になった可能性がある。自由記述アンケートにおいて、「どのようなことを話せばいいか迷った」(P6)、「対話相手がどういう話を求めているかがわからなかった。どういう状況かわかった方が、自己紹介がしやすかったかもしれない」(P9)、「自分の自己紹介をする際にどのくらいの情報量をどの程度の長さで話したらいいか悩んだ」(P11)などの意見が得られた。本実験設計と異なり、VRChatでのユーザ同士の交流や遠隔授業における学生同士の交流、職場でのミーティング、およびカウンセリングなどの実環境においては、対話のシチュエーションや相手に関する情報は統率されていないため、よりコミュニケーションが取りやすく、積極的に対話が発展していく可能性が高い。今後は、実環境において動物アバタおよび人型アバタにおける自己開示を評価することが課題であると考えられる。

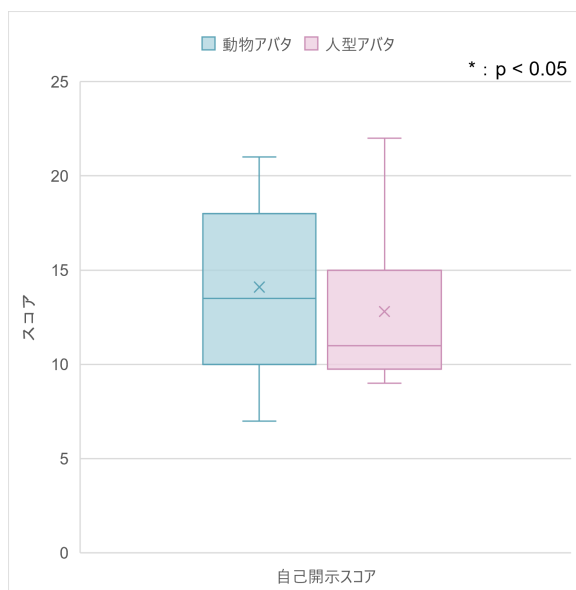


図 5.1: 対話中の言語行動分析による自己開示スコアの結果.

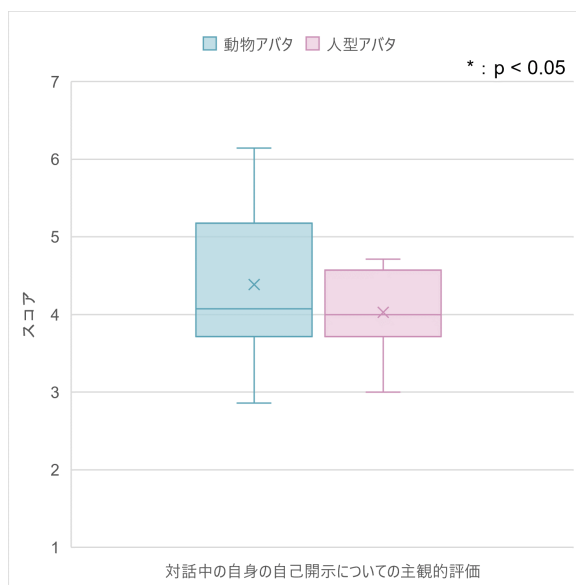


図 5.2: 対話中の自身の自己開示についての主観的評価のアンケート結果.

5.2 対話相手および対話自体に関する印象評価

実施したアンケート結果について、各尺度において、参加者ごとに得点の平均値を算出したものを参加者のスコアとし、分析に用いることとした。クロンバックの α により各尺度の信頼度を求めた結果、対話相手との信頼関係および共存在感の2つの尺度の信頼度は0.7未満であり、対話相手への親近感、対話の楽しさ、および満足度の3つの尺度の信頼度は0.7以上であった。これより、対話相手との信頼関係および共存在感の2つの尺度の信頼性は十分でないため、評価対象から除外した。各条件について得られたデータを用いてシャピロ・ウィルク検定を実施した結果、動物アバタ条件および人型アバタ条件の対話相手への親近感（動物アバタ条件： $p = 0.43$ ，人型アバタ条件： $p = 0.54$ ），対話の楽しさ（動物アバタ条件： $p = 0.75$ ，人型アバタ条件： $p = 0.51$ ），および満足度（動物アバタ条件： $p = 0.45$ ，人型アバタ条件： $p = 0.55$ ）に関して有意水準が5%で帰無仮説が棄却されなかったため、パラメトリック検定を実施した。各尺度における実験条件ごとのスコアの平均値を示したグラフを図5.3に示す。

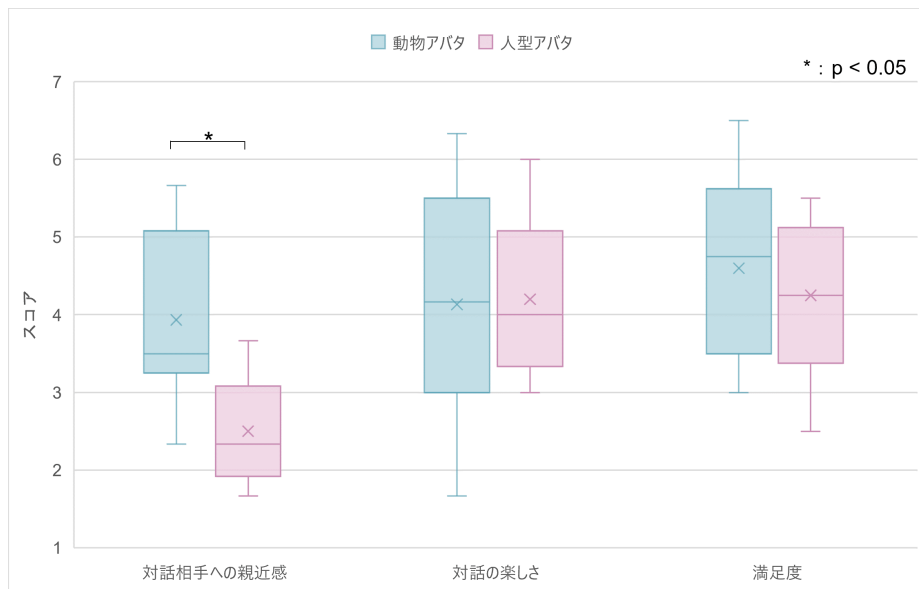


図 5.3: 対話相手および対話自体に関する印象評価のアンケート結果.

5.2.1 対話相手への親近感

各条件について得られたデータを用いてウェルチのt検定を実施した。検定の結果、条件間で有意差が見られた ($df = 14.91, p = 0.0031 < 0.05$)。この結果、動物アバタを使用することにより、対話相手への親近感が有意に向上した。この結果は、参加者の犬への好印象および犬との交流経験が影響していると考えられる。事前アンケートにおいて、動物アバタ条件の全参加者は「犬が好きである」および「犬と触れ合った経験がある」と回答した。また、自由記述アンケートにおいても、動物アバタに対して「愛嬌を感じた」(P16)という意見が得られた。以上より、参加者の犬への好印象や犬との交流経験によって、動物アバタを使用することにより対話相手への親近感が有意に向上した可能性があると考えられる。

5.2.2 対話の楽しさ

各条件について得られたデータを用いてウェルチのt検定を実施した。検定の結果、条件間で有意差は見られなかった ($df = 14.94, p = 0.91$)。この結果、動物アバタを使用した場合においても、対話の楽しさは有意に向上しなかった。

この原因として、実験設計において、実験者は参加者の自己紹介に対して相槌および頷き動作を行うのみで、参加者への質問や参加者からの質問への応答をしないよう対応を統一していた。これにより、本実験における対話の展開や盛り上がりなどのコミュニケーションの内容に条件間で差が生まれにくく、対話の楽しさに有意な差が見られなかったと考えられる。自由記述アンケートにおいて、「自己紹介をしてすぐタスクが終わってしまったので、キャッチボールができるような会話をもうちょっとしたかった」(P11)、「会話が一方的で盛り上がる余地がなかった」(P4)という意見が得られた。実環境においては、本実験設計と異なり、対話相手の反応は統一されておらず、対話相手からの質問や共感によって対話が発展していく可能性が高い。今後は、実環境において動物アバタおよび人型アバタにおける対話の楽しさを評価することが課題であると考えられる。

5.2.3 満足度

各条件について得られたデータを用いてウェルチのt検定を実施した。検定の結果、条件間で有意差は見られなかった ($df = 17.63, p = 0.49$)。この結果、動物アバタを使用した場合においても、満足度は有意に向上しなかった。

この原因として、対話の楽しさと同様に、実験設計において、実験者の対応を条件間で統一していたことによりコミュニケーションの内容に条件間で差が生まれにくく、満足度に有意な差が見られなかったことが考えられる。今後は、対話相手の反応が統一されておらず、対話相手からの質問や共感によって対話が発展していく可能性が高い実環境において、動物アバタおよび人型アバタにおける満足度を評価することが課題であると考えられる。

5.3 自身のアバタおよび自身の認識に関する印象評価

実施したアンケート結果について、各尺度において、参加者ごとに得点の平均値を算出したものを参加者のスコアとし、分析に用いることとした。クロンバックの α により各尺度の信頼度を求めた結果、私的自己意識の尺度の信頼度は0.7未満であり、自身のアバタの魅力および公的自己意識の2つの尺度の信頼度は0.7以上であった。これより、私的自己意識の尺度の信頼性は十分でないため、評価対象から除外した。各条件について得られたデータを用いてシャピロ・ウィルク検定を実施した結果、動物アバタ条件および人型アバタ条件の自身のアバタの魅力（動物アバタ条件： $p = 0.44$ ，人型アバタ条件： $p = 0.39$ ）および公的自己意識（動物アバタ条件： $p = 0.30$ ，人型アバタ条件： $p = 0.46$ ）に関して有意水準が5%で帰無仮説が棄却されなかったため、パラメトリック検定を実施した。各尺度における実験条件ごとのスコアの平均値を示したグラフを図5.4および図5.5に示す。

5.3.1 自身のアバタの魅力

各条件について得られたデータを用いてウェルチのt検定を実施した。検定の結果、条件間で有意差が見られた（ $df = 17.51, p = 0.011 < 0.05$ ）。この結果、動物アバタを使用することにより、自身のアバタに感じる魅力が有意に向上した。

この結果は、参加者が持つ犬への印象に起因する可能性が考えられる。事前アンケートにおいて、動物アバタ条件の全参加者は、「犬が好きである」および「犬に癒された経験がある」と答えており、犬に対して好印象を持っていることがわかった。このことから、参加者の犬への印象の高さが動物アバタに対しての魅力が有意に向上させた可能性が考えられる。一方で、5.1節の結果より自己開示は促進されておらず、自身のアバタの顔の魅力が高い方がそうでない方に比べてユーザの自己開示が促進される [5] という先行研究を支持しない結果となった。

5.3.2 公的自己意識

各条件について得られたデータを用いてウェルチのt検定を実施した。検定の結果、条件間で有意差は見られなかった（ $df = 17.85, p = 0.93$ ）。この結果、動物アバタを使用した場合においても、公的自己意識は有意に向上しなかった。

原因としては、実験設計において、VR空間における対話時間が十分でなかったことおよび実験設計における実験者の声の変換により参加者が対話に集中できなかったことが考えられる。公的自己意識とは相手から見える自分の姿に注意を向ける意識などであるため、対話相手と対峙してコミュニケーションを取る時間が十分でないことや、参加者がコミュニケーションに十分に意識が向いていないことにより、対話における参加者の公的自己意識を適切に評価することが出来ない可能性がある。本実験のタスクにおいて、参加者が対話相手と対峙して対話している時間はおよそ5分程度であった。また、実験設計において、実験者は、匿名性を保つためにボイスチェンジャを用いて声を変換した状態で対話相手として参加者と対話を行った。これにより生じた実験者の声の不自然さが参加者の対話への意識を阻害した可

能性が考えられる。自由記述アンケートにおいて、「ボイスチェンジャを通しているものの声を聞いているときに相手が実験者であると気づくので、それにかなり気を取られてしまった」(P13) および「タスクが始まって初めて声を聞いたので、違和感がありそっちに気を取られてしまった」(P11) などの意見が得られた。実環境においては、本実験設計と異なり、対話相手との対話を展開していくことでコミュニケーションを取る時間がより長くなる可能性が高い。また、本実験において、実験者の性別の影響を排除して匿名性を保つためにボイスチェンジャを使用した。そのため、実環境においてはボイスチェンジャは使用しない想定であり、対話相手の声の不自然さは発生しないと考えられる。今後は、実環境において動物アバタおよび人型アバタにおける公的自己意識に関する印象を評価することが課題である。

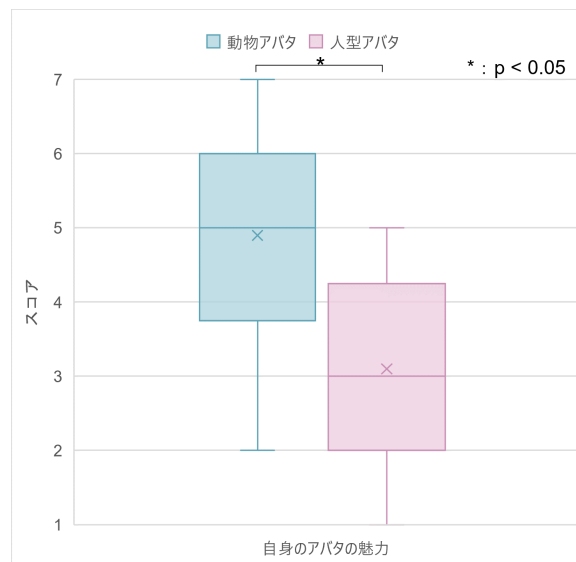


図 5.4: 自身のアバタの魅力のアンケート結果.

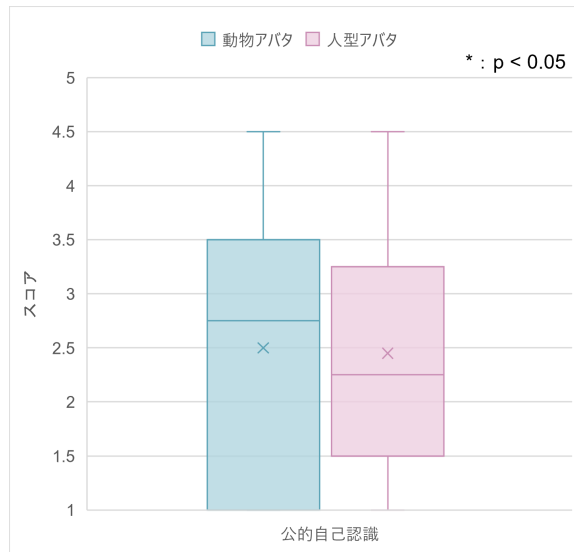


図 5.5: 公的自己意識のアンケート結果.

5.4 実験前後の気分変化の評価

実施したアンケート結果について、各尺度において、参加者ごとに尺度得点の前後差を算出したものを参加者のスコアとし、分析に用いることとした。各条件について得られたデータを用いてシャピロ・ウィルク検定を実施した結果、動物アバタ条件および人型アバタ条件の緊張-不安（動物アバタ条件： $p = 0.48$ ，人型アバタ条件： $p = 0.31$ ）および混乱（動物アバタ条件： $p = 0.22$ ，人型アバタ条件： $p = 0.24$ ）に関して有意水準が5%で帰無仮説が棄却されなかったため、パラメトリック検定を実施した。また、抑鬱 ($p < 0.05$)、疲労 ($p < 0.05$)、活気 ($p < 0.05$) および怒り-敵意 ($p < 0.05$) に関しては正規性が見られなかったため、ノンパラメトリック検定を実施した。各尺度における実験条件ごとのスコアの平均値を示したグラフを図 5.6 に示す。

緊張-不安および混乱において、各条件について得られたデータを用いてウェルチの t 検定を実施した。検定の結果、緊張-不安 ($df = 13.67, p = 0.11$) および混乱 ($df = 18, p = 0.17$) において、条件間で有意差は見られなかった。抑鬱、疲労、活気および怒り-敵意において、各条件について得られたデータを用いてウィルコクソンの順位和検定を実施した。検定の結果、抑鬱 ($W = 73.5, p = 0.66$)、疲労 ($W = 52, p = 0.90$)、活気 ($W = 43.5, p = 0.65$) および怒り-敵意 ($W = 61, p = 0.39$) において、条件間で有意差は見られなかった。これらの結果から、動物アバタを使用した場合においても、緊張-不安、抑鬱、疲労、活気、怒り-敵意、および混乱に関する気分は有意に変化しなかった。

原因として、動物が接する人に与える効果が十分に得られなかったことが考えられる。自由記述アンケートおよびインタビューにおいて、動物アバタに対して「犬がいて特になごむな

どはなかった」、「写実的な犬のアバタは妙に気味が悪かった」、および「首を横に傾けた時のモデルが少し不自然で気になった」などの意見があった。このことから、動物アバタの外観は本物の動物に比べて不自然な印象を参加者に与え、動物が接する人に及ぼす効果が十分に得られなかった可能性が考えられる。今後は、動物アバタとしてデフォルメされた外観のモデルを使用したり、アバタの姿勢や動作の変換方法を改善したりするなど、動物アバタの外観に対する不自然さや不気味さを解消するためにさらなる検討を行う必要があることがわかった。

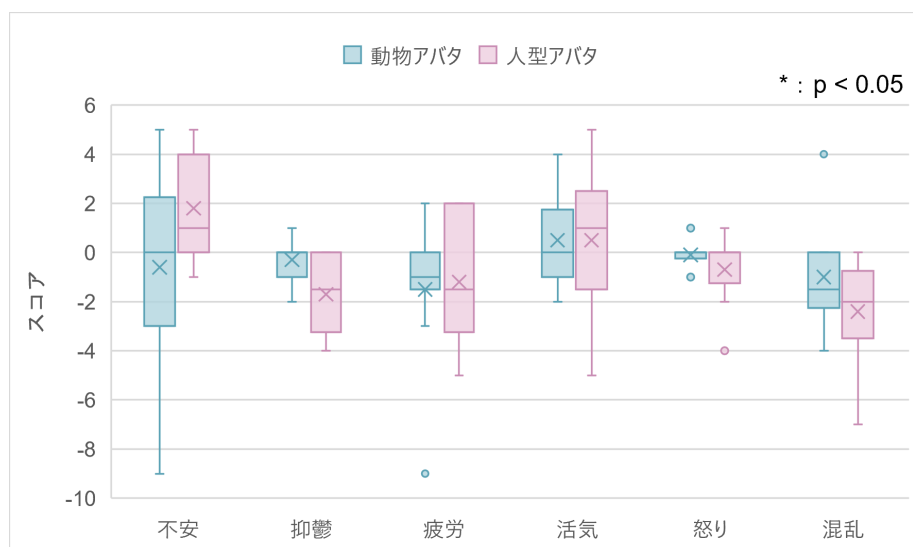


図 5.6: 実験前後の気分変化 (TMS) の結果.

5.5 実験結果に対する結果および考察まとめ

本研究では、以下の3点の仮説を設定し、検証を行った (再掲)。

- **H1.** ユーザの自己開示が促される。
- **H2.** ユーザの対話相手および対話自体に関する印象が向上する。
- **H3.** ユーザに癒し効果を与える。

H1 について、対話中の言語行動分析による自己開示スコアおよび対話中の自身の自己開示についての主観的評価を用いて自己開示を評価した結果、ユーザの自己開示が有意に促される結果は得られなかった。この結果は、アバタとユーザの外見的類似性の低さによる影響が十分に及ぼされなかったこと、動物が接する人に及ぼす効果が十分に発揮されなかったこと、および実験設計が統率されていたことにより、本実験においては適切に評価できていない可能

性がある。以上のことから、本実験においてはH1は支持されなかったが、追加検証が必要であると考えられる。

H2について、アンケートから、提案システムによりユーザの対話相手への親近感が有意に向上した結果が得られた。この結果は、ユーザの犬への好印象や犬との交流経験に起因する可能性が考えられる。しかし、対話相手への信頼感については測定不能であり、対話の楽しさおよび満足度については条件間で有意差が見られなかった。この結果は、実験設計における実験者の対応の統一により、本実験におけるコミュニケーションの内容に条件間で差が生まれにくかったと考えられるため、本実験においては対話の楽しさおよび満足度が適切に評価できていない可能性がある。以上より、H2は部分的に支持されたが、尺度の検討および追加検証が必要であると考えられる。

H3について、アンケートから、提案システムによりユーザの実験前後の気分変化に有意な効果は見られなかった。この結果は、動物アバタの外観は本物の動物に比べて不自然な印象を参加者に与え、動物が接する人に及ぼす効果を十分に得られなかったことに起因する可能性があるため、動物アバタの外観の改善が課題であると考えられる。以上より、H3は支持されなかったが、システムの改善および追加検証が必要であると考えられる。

第6章 本研究の制約および今後の展望

本章では、本システムに対する議論を行い、本研究の制約および今後の課題を述べる。

6.1 実験設計による制約

本研究における実験では、実験設計上の制約により、実験タスクの時間、対話の内容、および参加者の対話相手である実験者の対応が制限されていた。実験タスクの時間はおよそ5分であり、これに対して実環境においてはより長い時間の対話が想定される。十分に長い時間の対話を行うことで、より自己開示の変化や印象変化が顕著に表れる可能性がある。また、本研究では、Yeeら[5]に基づき自己紹介を行うタスクを設定し、参加者と実験者が順番に自己紹介をして相手はそれを一方的に聞くという対話内容であった。さらに、実験者は、参加者の自己紹介に対して質問や参加者からの質問への応答をせず、相槌と頷きの反応のみを行うよう対応を統一していた。これにより、自己紹介からの対話の発展は見られなかったため、対話の内容に変化が生じにくく、コミュニケーションへの印象に差が生まれなかった可能性が考えられる。これに対して実環境においては、相互に質問をしたり共感したりすることで自己紹介から多様に会話が発展していくことが想定されるため、自己開示、対話の楽しさおよび満足感に影響が及ぼされると考えられる。

以上のように、本研究では実験設計による制約が多く存在したため、今後は実環境における検証を行う必要がある。実環境においては、対話時間がより長く、対話の内容がより多様になる可能性がある。その場合、自己開示や対話相手および対話自体に関する印象、および自身の認識に影響があると考えられる。

6.2 アバタの外観および動作による制約

本研究では、取得したユーザの非言語情報をアバタの頭部、腕、および口の動作へと変換していたが、表情および視線は伝達していなかった。表情について、対話相手のアバタの表情がないため感情が読み取りにくい、話しにくいという意見が得られた。このことから、感情の表現の有無が自己開示に影響を与え、感情を伝達することはユーザの自己開示を促進するために有効な手段である可能性が考えられる。感情の伝達方法として、動物らしい表情および、しっぽを振る耳を動かすなどの動物特有の非言語情報を用いたユーザの感情の伝達方法を検討していく。これにより、相手の感情が読み取りやすくなることおよび動物らしさの向上によって、話しやすさの改善および動物が接する人に及ぼす効果の向上が期待される。その

場合、自己開示や対話相手および対話自体に関する印象、自身の認識、および癒し効果に影響が及ぼされる可能性が考えられる。また、アバタが写実的で気持ち悪いという意見も得られたため、アバタの外観に対する印象を改善するために、動物アバタとしてデフォルメされた外観のモデルを使用したり、アバタの姿勢や動作の変換方法を改善したりするなど、動物アバタの外観に対する不自然さや不気味さを解消する必要がある。また、本システムは、対話中、VR空間において参加者は自身のアバタの手が見える設計になっていたが、手元以外で自身のアバタの外観を見ることは不可能であった。実験タスクの内容上、参加者が自身の手元を見る機会は発生しづらく、これが参加者はVR空間における自身の外観に十分に意識が向かなかつた原因の一つであると考えられる。

以上より、ユーザが自身のアバタの外観を確認する時間やタスクを十分に設けたり、ビデオ会議のように対話中もユーザが自身の姿を見えるようにしたりするなど、ユーザが自身のアバタの外観を十分に認知することが出来るようなシステムへと改善することで、自身のアバタとの外見的類似性が低いことによる自己開示の促進効果が向上する可能性が考えられる。

6.3 自己開示のより詳細な評価

本実験では、タスクにおける参加者の自己紹介の内容を分析し、自己開示の情報数を自己開示スコアとして用いた。しかし、先行研究においては、自己開示の情報数に加えて自己開示内容のレベルを踏まえた言語行動分析や自己開示の深さを測定する尺度を用いて自己開示が評価されている [4]。したがって、本研究においても、自己開示の情報数だけではなく、自己開示のレベルおよび自己開示の深さの観点からも本提案システムを評価する必要があると考える。また、本実験においては実験設計における制約により、対話が一方的な内容となってしまうていた。しかし、実環境においては相互にコミュニケーションを取るため、その場合、自己開示の互惠性の評価も検討する必要があると考える。

第7章 結論

本研究では、ユーザとアバタの外見的類似性および動物が接する人に与える効果に関する知見に基づき、VR空間での1対1の対話における動物アバタの使用がユーザの自己開示に及ぼす影響を調査するために、ユーザおよび対話相手が動物アバタを用いる1対1のコミュニケーションシステムを提案した。提案システムを用いた実験より、以下の結果が得られた。

- 動物アバタを使用した場合、ユーザの自己開示は有意に促されなかった。
- 動物アバタを使用した場合、対話相手への親近感が有意に向上した。
- 動物アバタを使用した場合、ユーザに対する癒し効果は有意に与えられなかった。

これらの結果より、動物アバタの効果として想定したユーザの自己開示の促進は見られなかった。また、対話相手に関する印象や対話自体に関する印象、およびユーザに対する癒し効果については、対話相手への親近感は向上したものの、それ以外の項目では効果が見られなかった。この原因は、アバタおよびユーザの外見的類似性の低さによる効果や動物が接する人に及ぼす効果が十分に得られなかったこと、および限られた実験環境においてのみしか検証できていない実験設計における制約に起因する可能性が考えられる。そのため今後は、システムの改善および実環境における追加検証を行っていく予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたり，川口一画先生，志築文太郎先生，高橋伸先生には多くのご指導を頂きました。心から感謝申し上げます。特に，川口先生には，研究の進め方や論文執筆などの研究に関するご指導のみならず，研究生活における小さな不安や疑問に対しても親身に寄り添って頂きました。ここに深く感謝の意を表します。インタラクティブプログラミング研究室の同輩，先輩方には，研究活動において大変お世話になりました。COMMUNICATION チームの皆様には，チームゼミにおいて研究に関する貴重なご意見を頂くだけでなく，研究生活において多くのご支援をいただきました。特に，井原圭一氏には論文執筆や研究発表をはじめ，日頃から研究に関する様々な相談に快くご対応頂き，多くのご助言を頂きました。深く感謝いたします。加えて，WAVE チームの皆様には，研究発表においてご意見とご指導を頂きました。心から感謝いたします。また，多くの皆様に実験にご協力頂きましたことを大変感謝しております。最後に，研究生活においてお世話になった全ての方々に心より感謝いたします。

参考文献

- [1] VRChat Inc. Vrchat. <https://hello.vrchat.com/>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [2] HIKARI CLINIC. Hikaly. <https://hikaly.jp>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [3] Doghead Simulations. Rumii-doghead simulations. <https://www.dogheadsimulations.com/rumii>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [4] 市野順子, 井出将弘, 横山ひとみ, 浅野裕俊, 宮地英生, 岡部大介. 身体的アバタを介した自己開示と互惠性 - 「思わず話してた」 -. 情報処理学会 インタラクシオン 2022, pp. 21-30, 2 2022.
- [5] Nick Yee and Jeremy Bailenson. The proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human communication research*, Vol. 33, No. 3, pp. 271-290, 2007.
- [6] Anna Rivas, Xavi Navarro, Domna Banakou, Ramon Oliva, Veronica Orvalho, and Mel Slater. The influence of embodiment as a cartoon character on public speaking anxiety. *Frontiers in Virtual Reality*, Vol. 2, , 10 2021.
- [7] V.J. Derlega, S. Metts, S. Petronio, and S.T. Margulis. *Self-Disclosure*. SAGE Series on Close Relationships. SAGE Publications, 1993.
- [8] Gordon J Chelune. *Self-disclosure: Origins, patterns, and implications of openness in interpersonal relationships*. Jossey-Bass, 1979.
- [9] Rosalie Hooi and Hichang Cho. The virtual "me" is the actual me: Self-disclosure in virtual environment. In *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 883-892, 2013.
- [10] 横山章光. アニマル・セラピーとは何か. NHK ブックス, Vol. 12, p. 38, 1996.
- [11] Marivic R. Dizon. *Creature comfort: The effect of an animal -assisted intervention on anxiety and self -disclosure among youth exposed to community violence*. PhD thesis, Stanford University, 2008.
- [12] 柴田崇徳. ロボットと癒し. 映像情報メディア学会誌, Vol. 57, No. 1, pp. 38-42, 2003.

- [13] 佐藤鑑永, 木藤恒夫. バーチャル・ペットの癒し効果. 久留米大学心理学研究, Vol. 8, pp. 39–44, 2009.
- [14] 新山葉月, 佐野友泰. 大学生を対象とした動物動画視聴による気分の変化. 学校メンタルヘルス, Vol. 24, No. 1, pp. 52–57, 2021.
- [15] Anna Flavia Di Natale, Stefano Triberti, Federica Sibilla, Chiara Imperato, Daniela Villani, Tiziana Mancini, and Giuseppe Riva. Behind a digital mask: users' subjective experience of animated characters and its effect on source credibility. *Interacting with Computers*, Vol. 33, No. 5, pp. 499–510, 2022.
- [16] Joseph P Stokes. The relation of loneliness and self-disclosure. *Self-disclosure: Theory, research, and therapy*, pp. 175–201, 1987.
- [17] Sidney M Jourard. *Self-disclosure: An experimental analysis of the transparent self*. 1971.
- [18] 越良子, 塚脇涼太, 平山菜央子. 自己開示における被開示者の特徴の検討. 上越教育大学研究紀要, Vol. 28, , 2009.
- [19] Adam N Joinson. Self-disclosure in computer-mediated communication: The role of self-awareness and visual anonymity. *European journal of social psychology*, Vol. 31, No. 2, pp. 177–192, 2001.
- [20] セカンドライフ - 仮想世界, バーチャルリアリティ, vr, アバタ, 無料3dチャット. <https://secondlife.com/>. (Accessed on 02/01/2023).
- [21] Jeremy N Bailenson, Nick Yee, Dan Merget, and Ralph Schroeder. The effect of behavioral realism and form realism of real-time avatar faces on verbal disclosure, nonverbal disclosure, emotion recognition, and copresence in dyadic interaction. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol. 15, No. 4, pp. 359–372, 2006.
- [22] 藤堂健世, 北澤正樹, 高橋聡, 吉川厚, 山村雅幸, 大河勇斗, 佐藤元己, 岡本将輝, 丸山雄平. 対話エージェントの外見属性による自己開示への影響分析. 日本認知科学会第38回大会発表論文集, pp. 538–543, 2021.
- [23] Ian Mull, Jamie Wyss, Eunjung Moon, and Seung-Eun Lee. An exploratory study of using 3d avatars as online salespeople: The effect of avatar type on credibility, homophily, attractiveness and intention to interact. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 2015.
- [24] Miho Nagasawa, Shouhei Mitsui, Shiori En, Nobuyo Ohtani, Mitsuaki Ohta, Yasuo Sakuma, Tatsushi Onaka, Kazutaka Mogi, and Takefumi Kikusui. Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science*, Vol. 348, No. 6232, pp. 333–336, 2015.

- [25] Meta. Meta quest 2 — meta store. <https://store.facebook.com/jp/quest/products/quest-2>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [26] Unity Technologies. Unity real-time development platform — 3d, 2d vr & ar engine. <https://unity.com/>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [27] Pun 2 - free — network — unity asset store. <https://assetstore.unity.com/packages/tools/network/pun-2-free-119922>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [28] 柴田崇徳, 和田一義. 動物型ロボットを用いた心のケア 「ロボットセラピー」. 電子情報通信学会誌= The journal of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol. 95, No. 5, pp. 442–445, 2012.
- [29] CGTrader. Dog - labrador retriever rig 3d model rigged — cg-trader. <https://www.cgtrader.com/3d-models/animals/mammal/labrador-retriever-dog-rig>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [30] Root Motion. Home - rootmotion. <http://root-motion.com/>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [31] Barbara Bockstahler, David Levine, Darryl Millis, 一弥枝村, 忠士佐野. 犬と猫のリハビリテーション実践テクニック：ひと目でわかる理学療法の必修ポイント!! インターズー, 2010.
- [32] 山田亮, 粥川道子. 大学キャンプ実習における参加者の信頼感および自己開示に及ぼす影響. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要, Vol. 1, pp. 83–91, 2010.
- [33] RenderHub. Tiffany howarth - 3d model by thebeachmarket. <https://www.renderhub.com/thebeachmarket/tiffany-howarth>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [34] imyfone magicmic. <https://jp.imyfone.com/voice-changer>, 2023. (Accessed on 02/01/2023).
- [35] Michael E Walker, Daniel Szafor, and Irene Rae. The influence of size in augmented reality telepresence avatars. In *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, pp. 538–546. IEEE, 2019.
- [36] Eva E Skoe and Sheldon Ksionzky. Target personality characteristics and self-disclosure: An exploratory study. *Journal of clinical psychology*, Vol. 41, No. 1, pp. 14–21, 1985.
- [37] Judith J Prochaska, Hai-Yen Sung, Wendy Max, Yanling Shi, and Michael Ong. Validity study of the k6 scale as a measure of moderate mental distress based on mental health treatment need and utilization. *International journal of methods in psychiatric research*, Vol. 21, No. 2, pp. 88–97, 2012.

- [38] 全鍾美. 初対面の相手に対する自己開示の日韓対照研究: 内容の分類からみる自己開示の特徴. *社会言語科学*, Vol. 13, No. 1, pp. 123–135, 2010.
- [39] SeoYoung Lee and Junho Choi. Enhancing user experience with conversational agent for movie recommendation: Effects of self-disclosure and reciprocity. *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 103, pp. 95–105, 2017.
- [40] 徳田完二. 筋弛緩法における気分変化. *立命館人間科学研究*, Vol. 13, pp. 1–7, 2007.
- [41] Kazuhito Yokoyama, Shunichi Araki, Norito Kawakami, and Tatsuya Takeshita. Production of the japanese edition of profile of mood states(poms): Assessment of reliability and validity. *Japanese journal of public health*, Vol. 37, No. 11, pp. p913–918, 11 1990.

著者論文リスト

参考論文

本論文の主な内容は、下記にて公表済みである。

- 査読あり国際会議論文

1. Ayumi Ichikawa, Keiichi Ihara, Aoto Tanokashira, Ikkaku Kawaguchi. Investigating the Effect of Animal Avatars on Users' Self-disclosure During Interaction in VR space. The 32nd International Conference on Artificial Reality and Telexistence & the 27th Eurographics Symposium on Virtual Environments (ICAT-EGVE2022), Association for Computing Machinery, December 2022, 2 pages.

その他論文

- 査読あり国際会議論文

1. Ikkaku Kawaguchi, Ayumi Ichikawa, Keiichi Ihara, Ryo Ishibashi, Aoto Tanokashira. Hybrid Robot with Physical and AR Body Presentation. The 32nd International Conference on Artificial Reality and Telexistence & the 27th Eurographics Symposium on Virtual Environments (ICAT-EGVE2022), Association for Computing Machinery, December 2022, 2 pages.