

## バーチャルリアリティ環境下におけるパーソナルスペース

162G037 長岡 彩香・162G072 吉田 りな

## 問題

パーソナルスペースとは、個人の身体を直接に取り巻く目で見ることのできない空間領域である。Sommer (1959) は、パーソナルスペースについて、“他人が侵入することがないような、個人の身体を取り巻く目に見えない境界線で囲まれた領域であり、この領域に侵入しようとする者がいると、強い情動反応が引き起こされる。この個人を取り巻く気泡は、周囲の状況と自己を防衛する必要がどの程度あるかについての意識的あるいは無意識的な知覚に応じて、縮小したり、拡大したりする自我の延長である”と定義している。このパーソナルスペースは、女性よりも男性の方が広く、後方よりも前方の方が広い(渋谷, 1990)。

近年、情報工学、ロボット工学の発展により、我々の暮らしの中にヒト型ロボットが現れ始めている。これらのロボットが、人間と同様の見た目を持つとき、我々はそれを“モノ”として扱うのだろうか、それとも“ヒト”として扱うのだろうか。

吉田 (2018) は、3次元CGで作った女性の人間型ロボット(ソフトウェアロボット)をバーチャルリアリティ環境下で参加者に提示し、それに対するパーソナルスペースを調べることで、その手掛かりを得る試みを行った。実験では、ロボットは2つの条件下で提示された。ひとつは前もってモーションキャプチャされたデータで自立している条件(アンドロイド条件)で、もうひとつは女性実験者が動きを与えて立っている分身条件(アバター条件)であった。実験の結果、女性参加者はアンドロイド条件でもアバター条件でも前方の方が後方より広いパーソナルスペースを示したが、男性参加者はアンドロイド条件において前後の差が消失した。このことは、男性が自立型の女性ロボットに対してモノとして認知していた可能性を示唆するが、吉田 (2018) は前後の距離の違いのみを手掛かりとしており、ロボットに対するパーソナルスペースをモノと比較したわけではない。

そこで本研究では、ソフトウェアロボットをモノである彫刻と比べることで、この点を明確にしたい。

## 方法

**実験参加者** 正常な視力を持った大学生23名(男性8名、女性15名)が実験に参加した。

**装置** 実験の制御と反応取得のためにPC(G-Tune LGi310)を、VR環境の提示のためにVRゴーグル(Oculus Rift)を、ロボットの操作とVR空間内での視点の移動のためにハンドコントローラ(Oculus Touch)を使用した。

**手続き** 参加者は、VR環境内で、彫刻あるいはソフトウェアロボット(Figure 1)に対して接近するよう教示され、近づくことのできる距離の限界を測定した。

実験条件として、接近対象と接近方向が操作された。接近対象には3条件あり、①彫刻が提示される条件に加え、②自立して立っているロボット(人形条件)と、③実在する人がハンドコントローラで腕と頭部を操作しているロボット(アバター条件)があった。接近方向は、参加者がモデルに正面から接近する条件と、背後から接近する条件を設けた。

実験では、接近対象(3水準:彫刻,人形,アバター)×接近方向(2水準:正面,背面)を組み合わせた6条件について、それぞれ5試行ずつ、計30試行が行われた。参加者は、VRゴーグルを装着し、コントローラを操作して、接近対象に対して自分が不快感を抱かない限界の距離まで近づくよう教示された。試行の実施順序は参加者間でカウンタバランスをとり、スタート位置も試行ごとに4m~5mの範囲でランダムとした。



Figure 1.実験で使用した彫刻とソフトウェアロボット  
結果

実験で参加者が接近した距離を従属変数として、参加者の性(2水準:女性,男性)×接近対象(3水準:彫刻,人形,アバター)×接近方向(2水準:前,後)の3要因分散分析を行った。

その結果、まず、参加者の性の主効果は見られなかったが( $F(1,21) = 0.24, ns$ ), 接近対象については有意

な主効果が認められた ( $F(2,42)=8.25, p<.001$ )。そこで、下位検定として、Ryan 法による多重比較検定を行ったところ、有意差は、彫刻-人形間と、彫刻-アバター間で見られ、人形-彫刻間の差は有意ではなかった。さらに接近方向の主効果も有意であり ( $F(1,21)=14.56, p<.001$ )、パーソナルスペースは、全体的に対象の前側で後ろ側よりも大きいことがわかった。

交互作用についてみると、性×接近対象の交互作用 ( $F(2,42)=0.48, ns$ ) と、性×接近方向の交互作用 ( $F(1,21)=0.003, ns$ )、性×接近対象×接近方向の交互作用 ( $F(2,42)=1.02, ns$ ) は有意ではなく、接近対象×接近方向の交互作用 (Figure 2) のみが有意であった ( $F(2,42)=25.40, p<.0001$ )。

接近対象×接近方向の交互作用について、単純主効果の下位検定を行ったところ、接近方向の効果は彫刻に対しては有意ではなく ( $F(1,63)=0.34, ns$ )、人形 ( $F(1,63)=12.20, p<.001$ ) とアバター ( $F(1,63)=41.85, p<.0001$ ) のときに有意であった。また、彫刻、人形、アバターという接近対象間に見られた主効果は、前側からの接近時には有意であったが ( $F(2,84)=15.00, p<.0001$ )、後ろ側からの接近時には有意ではなかった ( $F(2,84)=3.04, ns$ )。そこで、前から接近したときの接近対象の単純主効果について Ryan 法による多重比較検定を行ったところ、接近対象による接近距離の違いは、彫刻-人形間、彫刻-アバター間だけでなく、人形-アバター間でも有意であった。

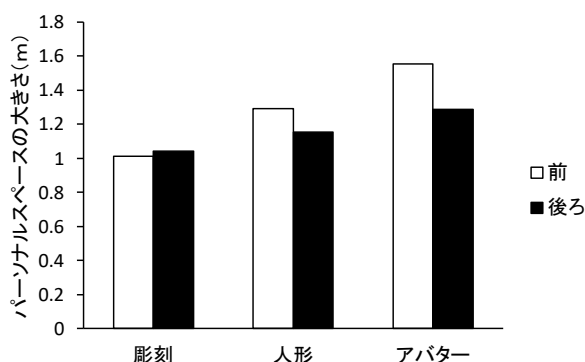


Figure 2. 接近対象×接近方向の交互作用

### 考察

本研究は、将来、人間と同様の見た目をもったロボットが現れたとき、我々がそれをモノとして扱うか、それともヒトとして扱うかという問題について、バーチャルリアリティ空間に3次元CGで作成したソフトウェアロボットを提示し、参加者がそれに近づいたときのパーソナルスペースの大きさを測ることで手がかりを得ようとするものであった。

実験の結果、接近対象によって接近距離に違いが認

められ、ロボットに対するパーソナルスペースがモノである彫刻の場合よりも大きいことがわかった。また、彫刻の場合は、接近方向の前後でパーソナルスペースの大きさに違いがなかったのに対し、ロボットに対しては、前側の方が後ろ側よりも大きいことがわかった。人に対するパーソナルスペースは前側で後ろ側よりも大きいことが知られていることから (渋谷, 1990)、彫刻は“モノ”であるのに対して、ロボットは“ヒト”として認知されていたと言えよう。さらに、前側から接近した時は、彫刻とロボットの間だけでなく、ロボットが立っているだけの人形条件よりも、実際の人が動かしているアバター条件でパーソナルスペースがより大きくなることがわかった。ロボットの中に人間の存在を感じることによって、我々はそれをさらに“ヒト”として認めるようになるのだろうと考えられる。

なお、本稿では割愛したが、本研究では、対人恐怖心性尺度 (堀井・小川, 1996) を用いて、参加者の個人特性として対人不安傾向も測定した。しかし、この個人特性と実験で測定された接近距離の間には統計的に意味のある関連性は認められなかった。このことは、実験においてロボットをヒトとして認める傾向があったとしても、それがすなわち我々がロボットを人間と変わらない存在と認めているわけではないことも示唆するものであろう。

最後に、本研究は、人と見目が近いロボットに対し、我々が単なるモノとはとらえていないことを示したと言える。また、それが実在する人間の分身として動いているときには、よりヒトとして認める傾向があることも示された。すでに、我々の生活の中にヒト型ロボットが現れ始めており、バーチャルリアリティ技術を使って自分がアバターとなって他者とかかわることも可能な時代となっている。このような時代の中で、ヒトはどのような存在として認知されていくのか、モノとはどう違うのか、本研究のような観点をもった研究は今後さらに必要とされるのではないだろうか。

### 引用文献

- 堀井俊章・小川捷之 (1996). 対人恐怖心性尺度の作成  
上智大学心理学年報, 20, 55-65.
- 渋谷 昌三 (1985). パーソナル・スペースの形態に関する一考察 山梨医科大学紀要, 2, 41-49.
- Sommer, R. (1959). Studies in personal space. *Sociometry*, 22, 247-260.
- 吉田弘司 (2018). バーチャルリアリティ環境下の擬人化エージェントに対するパーソナルスペース 中国四国心理学会第74回大会発表論文集 p. 26.