

仮想現実と擬人化エージェントを用いた視線認知に関する研究*

142G021 桑原 加奈・152G009 大畑 美紗

問題

人は社会的動物であり、コミュニケーションが重要である。コミュニケーションでは、言語情報だけでなく、表情、視線、ジェスチャーなどの非言語情報も重要な役割を持っていることから、これまでもいろいろな研究が行われてきたが、例えば視線の効果を調べるにしても、刺激人物の視線以外の情報を厳密に統制することはできないため、その研究は必ずしも容易ではない。

そこで、本研究では、視線以外の情報（顔の向きや表情など）を完全に統制できる擬人化エージェント（Figure 1）を用いて、コミュニケーションにおける重要な非言語情報である視線認知について検討することを考えた。擬人化エージェントを使った研究については、吉田（2017）が、ヒューマンセンシングと仮想現実（以下 VR）の技術を応用し、コンピュータグラフィックスで作成したキャラクタ（擬人化エージェント）を、観察者の視線や行動に対してインタラクティブに動作させ、社会的相互作用の実験刺激として利用する可能性を論じている。これを応用すれば、人の視線認知の性質について、統制された実験研究が可能になると考えられる。

予備実験

吉田（2017）が開発した擬人化エージェントは、眼球の向きが必ずしも知覚される視線方向と完全に一致するとは限らない。そこで、まず、視線方向の定量化のための予備実験を行った。

予備実験には 10 名（男性 3 名、女性 7 名）が参加し、本実験と同じ VR 環境下で、エージェントの視線をゲームコントローラーで自分を見ているように調整した。調整は、50 cm と 100 cm の観察距離で輻輳角を調整し、その後 50 cm の観察距離で正面と左右に 15 度、30 度、45 度、上下に 15 度回転した顔に対して自分を見ていると認知されるよう視線を調整した。

その結果、エージェントの視線は 1.83 度下方方向に向けたときに水平と判断され、輻輳角もモデルの規定値より 5.01 度外転させることで自然に見えることがわかった。また、水平方向の眼球の回転角度は、向きたい視線の水平角度を x 度、実際の眼球回転角を y 度とすれば、 $y = -0.005662082x^2 + 0.8284x$ で求められることがわかった。これらの結果を用いて、本実験はエー

ジェントの視線を特定の空間位置に正確に向けられるように調整して行った。

方法

実験参加者 比治山大学の学生 30 名（男性 15 名、女性 15 名）を対象に実験を行った。このうち、男性 1 名に関しては、実験の結果、エージェントの視線操作に対応して視線判断が変化する傾向がみられなかったため、結果には含めなかった。

装置 バーチャルリアリティ空間を提示するために、ノート型 PC (Mouse NG-N-i5730GA1) と VR ゴーグル (Oculus Rift CV1) を用いた。また、参加者の反応用にテンキーを使用した。

刺激 エージェントは、参加者から 75 cm 離れた場所に立ち、参加者の 25 cm 前にある平面の 9 か所の位置のうちの 1 つに視線を向けた。実験においては、エージェントは試行ごとに左あるいは右に 15 度回転して提示され、参加者はエージェントの横目の視線が自分を見ているかどうかを判断した。また、参加者の視線認知パフォーマンスと、性格などの個人特性との間に何らかの関連がないかを調べるため、小塩（1998）の自己愛人格目録（短縮版）から注目・賞賛欲求 10 項目、優越感・有能感 10 項目、自己主張性 10 項目、堀井・小川（1997）の対人恐怖心性尺度から視線恐怖 5 項目、菅原（1984）の自意識尺度から公的自意識 11 項目、私的自意識 10 項目を採集した質問紙を用いた。



Figure 1. 参加者に見える実験中の視覚イメージ。

手続き 参加者は、VR ゴーグルを装着し、エージェントの視線が自分に向いているか、それとも自分の左か右かの 3 件法（左・自分・右）で回答した。エージェントの視点は、参加者の前 25 cm の仮想の直線上で、参加者の眉間中心を 0 cm として、その左右 2 cm、

4 cm, 6 cm, 8 cm の位置に向けられていた（輻輳角は参加者の位置を見ているときの輻輳角が与えられた）。視線判断の実験を行うにあたって、エージェントの視点が直径 5 cm の半透明のピンクの球で表示される条件（視点表示あり条件）と、表示されない条件（視点表示なし条件）の 2 種類の条件を用いた。視点表示なし条件では、計 90 試行、視点表示あり条件では計 160 試行を行った。これらはブロック化して行い、実施順序は参加者間でカウンタバランスをとった。

実験が終了した後、参加者は、質問紙に回答した。

結果

29 名の実験参加者から得られた結果を Figure 2 に示した。反応率においては、双方ともにエージェントの視点位置が参加者の眉間の中心よりも 2 cm 以内に向いていると自分、外側に向いていると自分以外であるという反応が多くなることがわかった。また、自分を見ている位置に対象（ピンクの球）が表示される条件では、視点表示がない条件よりも、4 cm 以上離れると自分を見ていると判断する傾向が強くなっていた。そこで、自分を見ていると認知した反応率を従属変数として、性別（男・女）×視点表示（なし、あり）×視点位置（9 か所）の 3 要因分散分析を行ったところ、視点表示の主効果 ($F(1,27)=19.06, p<.001$) と視点位置の主効果 ($F(8,216)=55.14, p<.001$)、視点表示×視点位置の交互作用 ($F(8,216)=3.56, p<.001$) が有意であった。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、視点表示の効果は、-2 cm, 0 cm, 2 cm を除くすべての視点位置で有意であった。

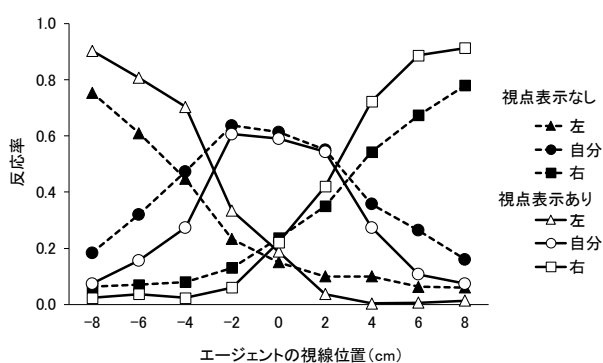


Figure 2. 実験結果。

視線認知に関連する個人特性を検討するため、視線に対する反応特性として、視点表示あり条件と視点表示なし条件のそれぞれにおいて自分を見ていると判断した反応分布をもとに、その分布の標準偏差 (SD) と尖度を求めた。求めた値と個人特性の相関を調べたところ、視線表示なし条件において、公的自意識と標準

偏差の間に有意な負の相関がみられ、自己愛人格目録の優越感・有能感と尖度の間には有意な正の相関がみられた (Table 1)。

Table 1
標準偏差 (SD) ・尖度と個人特性の相関

	視線表示なし		視線表示あり	
	SD	尖度	SD	尖度
自己愛／注目・賞賛欲求	-.175	.232	-.208	.137
視線恐怖	.173	-.299	.067	-.120
自己愛／優越感・有能感	-.356	.379*	-.177	-.111
自己愛／自己主張性	-.126	-.005	-.087	.131
公的自意識	-.386*	.158	-.215	-.053
私的自意識	.173	-.177	.300	-.175

* $p<.05$

考察

本研究の結果、我々の視線検出は極めて優秀であるということがわかった。人の両眼間距離は約 6 cm なので、75 cm 先に立っているエージェントの視点位置が参加者の前 25 cm の平面状で中心より 2 cm 左右にずれた位置は、参加者の左右眼の位置にほぼ等しい。本研究では、エージェントの視点位置が参加者の眉間中心から 2 cm 以内に向けられていると、視点表示の有無にかかわらず自分をみているという判断が生じていた。

その一方で、エージェントが自分の左右眼より外を見ているときの反応では、視点表示があれば、見ているのは自分ではないという反応が多くなっていた。このことから、自分以外に対する視線の認知には、相手の視線が「何に向けられているか」を理解することが、重要な意味を持つのではないだろうか。

さらに本研究では、視線認知に関連する個人特性として、公的自意識が強い人はエージェントの視線が自分に向けられていると判断する範囲が狭く、自己愛的な優越感・有能感が強い人は、検出範囲が正規分布より尖っており、視線に敏感であることも確認された。

参考文献

- 小塩 真司 (1998). 青年の自己愛傾向と自尊感情—友人関係のあり方との関連— 教育心理学研究, 46, 280-290.
- 菅原 健介 (1984). 自意識尺度 (self-consciousness scale) 日本語版作成の試み 心理学研究, 55, 184-188.
- 堀井 俊章・小川 捷之 (1997). 対人恐怖心性尺度の作成 (続報) 上智大学心理学年報, 21, 43-51.
- 吉田 弘司 (2017). ヒューマンセンシングと仮想現実を用いた新たな実験パラダイムの提案—視線と表情による社会的相互作用の検討— 中国四国心理学会発表論文集, 50, 46.

* 本研究を友人である永安冬雪さんに捧げます。