

# シルエットで表現された身体化エージェントが誘発する 存在感のユーザへの影響

## Influence of presence from an embodied agent expressed with a silhouette

鈴木 聡, 齋藤 涼, 小方 博之  
Satoshi V. Suzuki, Ryo Saito, Hiroyuki Ogata

成蹊大学  
Seikei University  
ssv@st.seikei.ac.jp

### Abstract

Feeling that others exist around one or others supervise one can change the task performance of people in everyday life, even if such feeling is carried out via information and communication technologies. An embodied agent can also induce such feeling on a computer user. However, changes that result from the feeling can be either undesirable or desirable, depending on the difficulty of the task that the user performs. Also, the changes can be dependent on the appearance of the embodied agent. We examined whether task performance changes with respect to the appearance of the agent expressed by a silhouette and some body parts and with respect to task difficulty by conducting an experiment. Results suggested that task performance changes depending on whether the user is aware of presence of the agent. In particular, the interplay between the task difficulty and the presence of the agent was observed when the user was aware of the agent. Besides, regardless of the awareness of the agent, the influence of the appearance of the agent on the user was discovered. The influence of the mere presence of the agent on implicit cognitive process should be explored further.

**Keywords — Social Response to Communication Technologies, Embodied agent, Feeling of supervision, Social facilitation**

### 1. はじめに

他者からの存在感・被視感が人間の行動に大きな影響を与えることは、特に社会心理学において実験室実験のみならず、フィールド実験においても示唆されている。情報機器の利用時においても、ネットワーク越しの人間の存在だけでなく、生身の人間でない社会的存在 (Reeves & Nass, 1996) を誘発する人工物の存在が人間による存在感・被視感と同様の影響を与えるこ

とも同様に示唆されている。情報機器利用時の他者からの被視感の影響について、重要な論点を2点指摘する。ひとつはユーザ自身の行動が監視されている存在の正体を明確にする必要がある点、もうひとつはユーザに対して視線を感じさせてばかりではユーザのタスクに支障をきたしかねないので、明示的でない形で視線を向けられる環境にも需要があるという点である。前者に関する議論として、Fogg (2003) は、職場のトイレにおける手洗い行動の監視システムや、青少年を子に持つ親に向けた青少年の自動車運転の監視システムといった商品の事例を挙げ、監視されている側がそのことを認識した上で、このような監視環境を情報機器に導入することはユーザにとって有益であるとしている。また、実験室実験として、ユーザを監視する存在を教示により示し、その影響を検討したのもすでに存在する (Jettmar & Nass, 2002)。後者については、離れた場所で暮らす相手とのコミュニケーションのメディアとして、緊急通報システム (緒方他, 2003) やテレビ電話などのように明示的にユーザの行動が他者に見られていることを示すのではなく、遠隔地同士で動きなどを同期させた日用品 (鉢植えやごみ箱など) を設置する試みなど、極力互いのプライバシーを侵害しないように遠隔地の他者の存在をさりげなく示そうとする研究が多数ある (Ishii et al., 1998; 渡邊・伊東, 2003; 宮島他, 2005; 辻田他, 2009)。本研究ではユーザに被視感を誘発する存在としてアニメーションを伴うCG キャラクタである身体化エージェント (以下エージェントと略) に着目する。エージェントからの被視感と、上記の議論に登場したメディアからの被視感とは影響が異なる点も考えられるが、ユーザへの影響という点を考えると共通する論点も存在するので、上記の点を念頭に議論を進める。

ユーザは身体を持ったエージェントをあたかも人間とみなし、無自覚に対人的な応答をすることがすでに知られている (Reeves & Nass, 1996; Fogg, 2003;

Takeuchi & Watanabe, 2005). ここでエージェントの身体の一部に着目した場合、パーツとしての「目」の影響は大きいと考えられる。ヒトの目の写真ばかりか、絵画で表現したヒトの目、機械的な外観のヒューマノイドロボットの「目」のパーツの写真であっても、それらの「目」が利他的・向社会的行動を誘発することが、協力行動を測定する実験室実験のみならず実験室外のフィールド実験でも示されている (Haley & Fessler, 2005; Burnham & Hare, 2007; Ernest-Jones et al., 2011; Bateson et al., 2013). これらの研究は「目」という身体パーツの表現のみでも強力に人間の行動に影響を与えうることを示唆している。その一方で、前述の遠隔地の他者の存在感の誘発を試みた一連の研究で配慮されてきた、主観的にプライバシーを侵害されている感覚までも「目」という身体パーツ単独では誘発しかねないという問題を抱えている。そこで、本研究では「目」以外の身体表現に着目し、そのような身体表現が誘発するエージェントからの被視感のユーザへの影響を検討した。

## 2. 関連研究

### 2.1 社会的促進・社会的抑制

他者とともに同じ作業をした場合の他者の存在感や、他者に見られながら作業に取り組んだ場面における他者の被視感が作業遂行に与える影響は、古くから様々な知見が蓄積されている。Allport (1920) は、単純な作業を他者とともに取り組む場合は遂行がよくなるが、逆に複雑な作業では悪化することを見だし、前者を社会的促進、後者を社会的抑制と呼んだ。さらに他者の存在そのものが社会的促進・社会的抑制を誘発する傾向は、人間のみならず、ゴキブリやニワトリやネズミといった生物にもみられる原初的な反応といえる (Rajecki, 2010). また、Jettmar & Nass (2002) はコンピュータを用いた適応型テストにおいてネットワーク越しに他者の監視下にあると教示した場合と、そうでない場合との間でテストの結果を比較し、テストの遂行に対する主観評価が高い参加者には社会的促進が、低い参加者には社会的抑制の傾向が示された。本研究は社会的促進・社会的抑制の枠組に着目し、エージェントが誘発する被視感の影響はユーザが取り組む作業の複雑さに依存するという前提で実験を行った。

### 2.2 情報機器の存在感・被視感の影響

情報機器からの被視感の影響を検討した研究も、エージェントが関わるものも含め多数存在する。1. 節でも指摘したように、ユーザに被視感を誘発する存在を教示により示す例もあるが、教示以外の方法でそのような存在を参加者に示唆し、その影響について議論

した研究も存在する。実験者の教示に加え電源ランプや顔写真の呈示 (中利他, 2009), ビデオカメラや他者のリアルタイム動画映像の呈示 (松井他, 2013) によるユーザの感じる被視感 (「見られている感」) を検討した研究はすでに存在する。ただし、これらの研究は主観的な被視感の影響を質問紙で測定するにとどまり、作業の遂行への直接の影響には踏み込んでいない。しかしながら、多様なメディアによる被視感の影響に着目した研究として注目に値する。

エージェントの存在感・被視感の影響に着目した研究も多数存在する。Yee et al. (2007) は、複数の先行研究に基づくエージェントの身体化の影響の大きさについてメタ分析により検討しており、先行研究のデータから算出された効果量から、エージェントの身体の有無の影響は、エージェントのアニメーションの有無の影響より大きかったことを示した。アニメーションの影響は小さいという判断ではあるが、エージェントの存在の有無の影響からエージェントの影響を論じると議論の妥当性の保証が難しい面もあり (Reeves & Nass, 1996), 身体化されたエージェントを前提とした議論によりエージェントの設計指針を洗練させることが重要と考える。Rickenberg & Reeves (2000) は実験参加者が課題遂行中に画面上にエージェントが出現しユーザに関心を示さなかった条件と、エージェントがタスクを遂行する様子を注視した条件の下で Web 上での情報探索課題が課された。結果としては後者において課題遂行の結果が悪化したものの、Web サイトに対する信頼度が向上したことが示された。鈴木他 (2008) はエージェントの呈示した情報の再認課題において、エージェントの身体方向が与える影響を検討した。エージェントの視線・頭部・身体方向はすべて揃えた状況下で、身体方向がユーザ側を向いている場合、身体方向を画面奥行き方向にしてユーザと同じ方向に揃えた場合とを比較すると、前者の方の遂行が高まる可能性が示唆された。しかし、実験参加者に課された課題の難易度についてこれらの研究においては検討されておらず、社会的促進・社会的抑制という観点からはこれらの知見の位置づけは難しい。そこで、以上の研究で着目されてきたエージェントのアニメーション表現とともに、ユーザが直面する課題の複雑さの影響も検討が必要といえる。この点に着目し、本研究の実験課題を選定した。

### 2.3 エージェントの身体表現

本研究では、ヒト型のシルエットとして表現されたエージェントに着目し、そのシルエットに「目」以外の身体パーツを重畳してエージェントの顔方向・身体方向を表現することを試みた。これにより、「目」の

表現によらない形でエージェントが注意を向ける方向を被視感の強さが抑えつつ明示的に表現できると考えられる。このような表現がユーザに与える影響について検討する。

ヒト型のシルエットや身体パーツの付与に着目した研究は、ヒューマンエージェントインタラクション(HAI)やエージェントを介したコミュニケーション支援の研究においてすでに存在する。ヒト型のシルエットに着目した研究としては影システム(三輪, 2006)が挙げられる。影システムでは等身大の写実的なヒトのシルエットが床面・壁面に投影され、シルエットの情報のみをやりとりしながら遠隔地の相手と身体的コミュニケーションを図ることを意図している。ユーザは、影システム上でシルエットの映された場所にあたかも人間が存在するかのように振る舞う様子が評価実験では観察された。本研究ではヒトの等身大のサイズでもなく、また写実的な形状でもないが、エージェントを人間として扱える最小限の視覚の手がかりとして、ヒト型のシルエットに着目している。また大澤他(2008)は、人工物に対して物理的に身体パーツを付与しロボット化する試みを行っている。大澤他(2008)の場合はレーザープリンタのような生物的な外観を持たない人工物に「目」や「腕」といった身体パーツを付与し、レーザープリンタの給紙トレイを「口」とみなせるようになるなど、生物の身体の類推がユーザに誘発されることを意図している。しかし、本研究において身体パーツは大澤他(2008)と異なり、それ単体でヒトの身体とみなせるエージェントに対して顔方向・身体方向を明示的に示すためのものという位置づけである。これらを念頭に、本研究では、ヒト型のシルエットと身体パーツにより表現されたエージェントがユーザに与える影響を検討する。

### 3. 方法

#### 3.1 参加者

大学生・大学院生 58 名が実験に参加した。ただし実験環境の不具合でデータの取得に問題のあった参加者 1 名、3.4 節で説明する質問紙の回答から、実験の意図が読み取れていると判断した参加者 1 名を分析から除外した。分析対象は 56 名(女性 17 名, 男性 39 名, 平均年齢 20.98 [SD=1.20] 歳)であった。参加者は実験参加の謝礼としてプリペイドカード(クオカード 500 円分)を受け取った。

#### 3.2 呈示されたエージェント

1. 節, 2. 節の議論から、本実験では図 1 に示したシルエットエージェント(以下 SA と略)ないしシルエット・身体パーツエージェント(以下 SBPA と略)を参

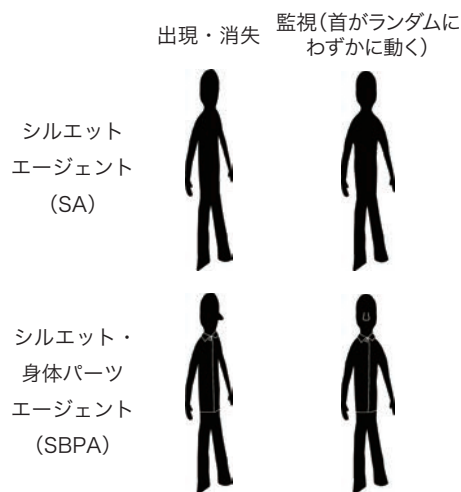


図 1 呈示されたエージェント



図 2 実験室の構成

加者に呈示した。出現・消失時と監視時でエージェントの身体方向を変化させ、監視時にはわずかな顔の動きのアニメーションを含むようにした。SBPA は、SA に「鼻」のパーツと「服の襟・前合わせ」のパーツを重畳したものであり、これらのパーツにより顔方向・身体方向を明示的に示した。各エージェントは図 2 に示すサブディスプレイの左下に横 80 ピクセル、縦 373 ピクセルのサイズで呈示された。

参加者は SA が呈示される SA 群, SBPA が呈示される SBPA 群に 18 名ずつランダムに割り振られた。

#### 3.3 実験環境

実験室の構成は図 2 に示した通りである。参加者にはノート PC (ASUS ZENBOOK UX31A, 13.3 インチ, 解像度 1920×1080) 上で課題に取り組んだ。この際、エージェントはノート PC から VGA 出力により接続されたサブディスプレイ (GeChic ON-LAP 1302, 13.3 インチ, 解像度 1366×768) 上で呈示された。なお、教示の際にはサブディスプレイに関する説明は一切行わず、サブディスプレイに関する質問も参加者からなされなかった。エージェントが誘発する被視感以外の影響を統制するため、実験者は教示や練習課題に

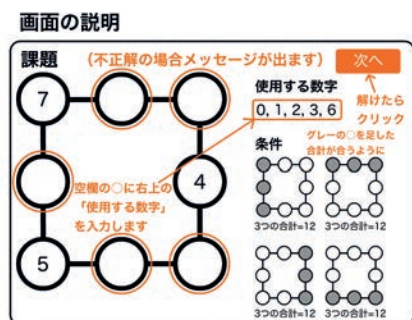


図3 合わせ算 (Hill, 2012b,a)

取り組む間のみ立ち会い、それ以外の時間は別室で待機し質問や実験終了の通知はインターホン (DX アンテナ DELCATEC スマートホン HC-15-B) で受ける形とした。また、本実験における課題は数字の計算を要するため、筆記用具 (ボールペンとメモ用紙) が用意され、参加者は自由に使用できるようにした。

### 3.4 手順

本実験は成蹊大学研究倫理委員会における審査を経て実施された。まず、参加者は本実験が「数的推理能力測定実験」であると告げられ、同意書に署名した後、以下の手順で課題に取り組んだ。

参加者は (Hill, 2012b,a) の「合わせ算」から練習課題 1 問、本課題 4 問を解いた。このうち本課題 4 問は事前に学部生・大学教員 8 名による予備実験で、回答時間に有意な差が現れた易しい問題 2 問、難しい課題 2 問を採用し、練習課題は図 3 に示した易しい問題と同等の難易度のもの 1 問を採用した。本課題 4 問はランダムな順番で出題されるようにし、カウンターバランスをとった。課題の教示は事前録音の音声とノート PC に呈示された図 3 により行われ、その後参加者は問題を実際に解いて課題の進め方を確認した。参加者から質問があれば実験者は極力その場で受けるようにし、実験者が退室してから参加者は本課題に取り組んだ。本課題中、易しい問題、難しい問題それぞれ 1 問ずつサブディスプレイにエージェントが呈示された。課題の回答の制限時間は 8 分とし、時間内に正解できなかった場合は自動的に課題を打ち切り、回答時間を 8 分として結果の分析を行った。各課題が解けた後、ノート PC 上で「いま解いた課題について、あなたの主観でどの程度難しいと感じましたか」と訊ね、画面上のフォームを用いて 7 件法 (1:非常に簡単-7:非常に難しい) で回答した。

合わせ算課題の呈示やエージェントの呈示タイミングの制御を行うソフトウェアは Adobe Flash CS6 (ActionScript 3.0) を用いて開発し、Microsoft Internet

表 1 エージェントへの気づきの有無

	気づきあり	気づきなし
SBPA 群	13 名	15 名
SA 群	10 名	18 名

Explorer 9 と Adobe Flash Player 12 を用いて実行した、そして ActionScript から同じノート PC 内で起動した Web サーバ (Apache 2.2.25) 上の Ruby 1.9.3 で書かれた CGI を呼び出し、回答時間や難易度の評定値は CSV ファイルに記録した。

本課題 4 問を終えてから、参加者はインターホンで実験者に実験終了を知らせ、実験室を退室し、別室で質問紙に回答した。質問紙は Rickenberg & Reeves (2000) を踏まえて、状態-特性不安尺度日本語版 (大学生用) (清水・今栄, 1981) の状態不安尺度の質問 (20 項目, 4 件法 [1:全くそうでない-4:全くそうである], Cronbach の  $\alpha = .852$ ), Jettmar & Nass (2002) の質問項目を踏まえた課題の印象に関する質問 (4 項目 [好きになった, 今後役に立ちそう, 知的だと思った, 面白かった], 7 件法 [1:まったくそう思わない-7:非常にそう思う], Cronbach の  $\alpha = .797$ ), 自由記述の質問 (実験の意図, 事前に合わせ算課題を解いた経験の有無, サブディスプレイに映っていたもの, その他意見・感想の 4 項目) であった。以上の課題に要した時間は 30~40 分程度であった。

## 4. 結果

### 4.1 仮説

社会的促進 (抑制) の議論から、易しい課題においてエージェントが呈示されている状態の方が呈示されていない状態よりよい遂行を参加者は見せることが予想される。また、被視感の強さの影響を考慮すると、SBPA 群の方が SA 群より顕著にエージェントの存在の影響が現れることも予想される。

### 4.2 エージェントへの気づき

分析に先立って、質問紙の自由記述の回答のうち、サブディスプレイに映っていたものに関して「人」ないし「影」という語やエージェントの絵を含む回答をした参加者を「気づきあり」、それ以外の参加者を「気づきなし」と分類した。結果を表 1 に示す。

### 4.3 課題回答時間・主観的難易度評定

4.2 節で言及したエージェントへの気づきの有無、エージェントの外観 (SA, SBPA) を参加者間要因、課題の難易度、エージェントの出現の有無を参加者内要因の混合計画として課題回答時間 (図 4)・主観的難

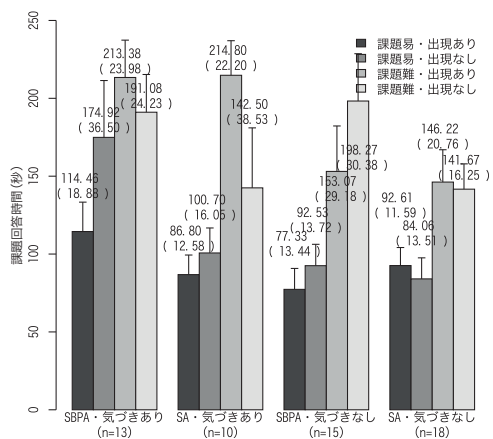


図4 課題回答時間の平均 (括弧内の数字とエラーバーは標準誤差)

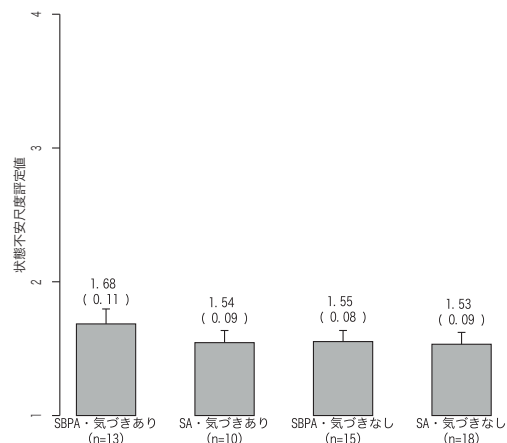


図6 状態不安尺度評定値の平均 (括弧内の数字とエラーバーは標準誤差)

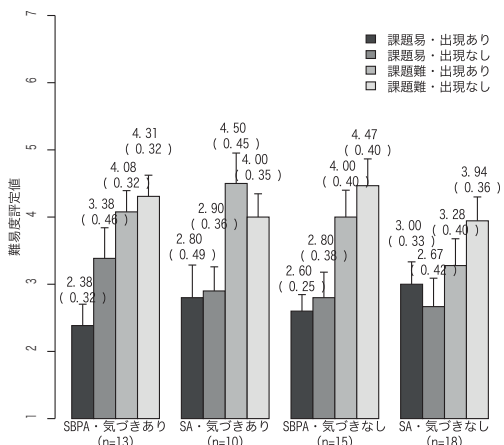


図5 課題の主観的難易度評定値の平均 (括弧内の数字とエラーバーは標準誤差)

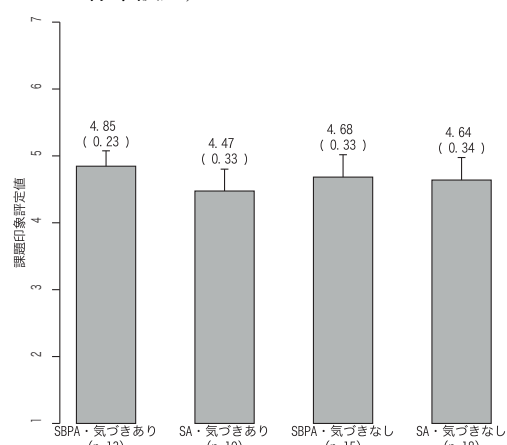


図7 課題の印象の評定値の平均 (括弧内の数字とエラーバーは標準誤差)

易度評定値 (図5) の分析を行った。課題回答時間については、気づきあり群の方が気づきなし群より全体的に回答時間が長く、またSBPA群の方がSA群より全体的に回答時間が長い傾向が読み取れる。さらに、気づきあり群について、課題が易しい場合エージェント出現あり条件の方が出現なし条件より回答時間が短くなり、逆に課題が難しい場合エージェント出現なし条件の方が出現あり条件より短くなる傾向が読み取れる。加えて、SBPA・気づきなし群において、課題が難しい条件において、出現あり条件の方が出現なし条件より回答時間が短くなる傾向も読み取れる。

以上を踏まえて回答時間・主観的難易度評定値それぞれにおいて4要因分散分析を行った。まず、回答時間 ( $F(1,52)=37.133, p<.001, \text{偏}\eta^2=.417$ )・主観的難易度評定値 ( $F(1,52)=58.761, p<.001, \text{偏}\eta^2=.531$ ) いずれにおいても課題の難易度の主効果が有意であり、課題の難易度は実験の意図通りに統制されていることが示された。次に、回答時間においてエージェントへの気づきの主効果 ( $F(1,52)=6.193,$

$p=.016<.05, \text{偏}\eta^2=.106$ )・エージェントの外観の主効果 ( $F(1,52)=4.097, p=.048<.05, \text{偏}\eta^2=.073$ ) が有意であり、気づきあり群の方が気づきなし群よりも、またSBPA群の方がSA群より回答時間が長いことが示唆された。続いて、回答時間においてエージェントの外観・エージェントの出現の交互作用 ( $F(1,52)=4.387, p=.041<.05, \text{偏}\eta^2=.078$ )・エージェントへの気づき・エージェントの出現・課題難易度の交互作用 ( $F(1,52)=4.914, p=.031<.05, \text{偏}\eta^2=.086$ ) が有意であった。ここで単純主効果の検定を行うと、まずSBPA群におけるエージェントの出現の単純主効果が有意傾向 ( $F(1,52)=2.946, p=.092<.10, \text{偏}\eta^2=.054$ ) であり、出現あり条件 (139.56秒)の方が出現なし条件 (164.20秒)より回答時間が短いことが示された。そして気づきあり群におけるエージェントの出現・課題難易度の単純交互作用が有意 ( $F(1,52)=6.812, p=.012<.05, \text{偏}\eta^2=.116$ ) で、気づきあり群における易しい課題出題時のエージェントの出現の単純主効果が有意傾向

( $F(1,52) = 2.954$ ,  $p = .087 < .10$ , 偏  $\eta^2 = .054$ ), 難しい課題出題時のエージェントの出現の単純主効果が有意 ( $F(1,52) = 6.812$ ,  $p = .012 < .05$ , 偏  $\eta^2 = .084$ ) であった。易しい課題出題時はエージェント出現あり条件 (100.63 秒) の方が出現なし条件 (137.81 秒) より回答時間が短く, 逆に難しい課題出題時はエージェント出現なし条件 (166.79 秒) の方が出現あり条件 (214.09 秒) より回答時間が短かった。その他の主効果・交互作用については有意ではなかった。

#### 4.4 質問紙の回答

エージェントに対する気づきの有無, エージェントの外観を参加者間要因とした状態不安尺度評定値 (図6), 課題の印象の評定値 (図7) を示す。いずれも群間で大きな差は見られず, 実際2元配置分散分析の結果, 両者とも主効果・交互作用とも有意でなかった。

## 5. 考察

社会的促進・社会的抑制の文脈で考えた場合, 気づきあり群に限っていえば, 仮説通りに易しい課題ではエージェントが出現している際に課題の遂行が改善し, 逆に難しい課題ではエージェントが出現すると課題の遂行が悪化していた。つまり, エージェントはユーザにとって社会的存在とみなされ, エージェントに対する気づきが言語報告レベルでみられた場合に限り, 社会的促進・社会的抑制の双方が現れたといえる。これはエージェントの出現の有無ではなく言語による教示で被視感を統制し実験を行った Jettmar & Nass (2002) の結果とも一貫している。

しかし, 気づきの有無とは関係なく, SA 群と比べ SBPA 群では遂行が全体的に悪化している点, SBPA 群においてエージェント出現時の方が出現がない時と比べ遂行が改善していた点にも注意が必要である。これは言語報告レベルでのエージェントの気づきではなく, より潜在的な認知過程においてエージェントの外観がユーザの遂行に影響を与える可能性を示唆している。SA と SBPA の差については中利他 (2009), 松井他 (2013) から被視感を誘発する表現のリッチさに依存して社会的抑制としてユーザに作用するものと捉えられる面もあるが, 言語報告レベルの気づきに依存しない点についてはこれだけでは説明できない。この点について, 眼球運動や皮膚電気抵抗などの生理指標を用いるなどして言語報告とは異なる観点からエージェントからの被視感の影響を検討する必要がある。

今後の課題としては, 前述の潜在認知過程における気づきの影響の検討とともに, SBPA にさらに目の身体パーツを付与した条件でも比較を行い, 目そのものの存在の有無がユーザに与える影響の検討が挙げら

れる。単に被視感を誘発する表現がリッチであるほどユーザに社会的抑制の影響が現れるだけなのか, 目の表現がないことが特異な影響をユーザに与えているのかを検討する必要があると考えている。今後エージェントの表現, ユーザの潜在認知過程への影響という着眼点から, 被視感の強さとのバランスを考慮したエージェントの外観の設計についてさらなる工夫を重ねることが重要といえる。

## 謝 辞

本研究の推進にあたり, 科学研究費補助金基盤研究 (C)(24500327, 25350355) の補助を受けた。また, 本実験の実施にあたり岡部哲也さん, 笹島康明さん, 田代岬さん, 八木彬さんの協力を得た。ここに感謝の意を示す。

## 文 献

- Allport, F. H. (1920). The influence of the group upon association and thought. *Journal of Experimental Psychology*, **3**(3), 159–182.
- Bateson, M., Callow, L., Holmes, J. R., Redmond Roche, M. L., & Nettle, D. (2013). Do images of 'watching eyes' induce behaviour that is more pro-social or more normative? A field experiment on littering. *PLoS ONE*, **8**(12), e82055.
- Burnham, T. C. & Hare, B. (2007). Engineering human cooperation. *Human Nature*, **18**(2), 88–108.
- Ernest-Jones, M., Nettle, D., & Bateson, M. (2011). Effects of eye images on everyday cooperative behavior: A field experiment. *Evolution and Human Behavior*, **32**, 172–178.
- Fogg, B. J. (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Haley, K. J. & Fessler, D. M. T. (2005). Nobody's watching? Subtle cues affect generosity in an anonymous economic game. *Evolution and Human Behavior*, **26**, 245–256.
- Hill, J. D., しみず こうじ (訳) (2012a). 『ポケット算楽 1 上級篇』. 東京: ソフトバンククリエイティブ.
- Hill, J. D., しみず こうじ (訳) (2012b). 『ポケット算楽 1 初級篇』. 東京: ソフトバンククリエイティブ.
- Ishii, H., Wisneski, C., Brave, S., Dahley, A., Gorbet, M., Ullmer, B., & Yarin, P. (1998). ambient-ROOM: Integrating ambient media with architectural space. In *CHI 98 Conference Summary on Human Factors in Computing Systems*, 173–174.

- Jettmar, E. & Nass, C. (2002). Adaptive testing: Effects on user performance. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '02)* (pp. 129–134). Minneapolis, MN, USA.
- 松井 淳・山本 景子・倉本 到・辻野 嘉宏 (2013). あなたは見られている：分散環境下におけるアウェアネス情報の取得とプライバシー維持の両立. 『情報処理学会インタラクシオン 2013 論文集』, 48–55.
- 三輪 敬之 (2006). 場の統合による共存存在のコミュニケーション技術. 『電子情報通信学会誌』, **89**(3), 218–225.
- 宮島 麻美・伊藤 良浩・渡邊 琢美 (2005). バックグラウンドコミュニケーションをベースとした新しい見守りサービス. 『電子情報通信学会論文誌』, **J88-D-I**(12), 1785–1794.
- 中利 和弘・倉本 到・辻野 嘉宏・水口 充 (2009). 分散環境におけるプライバシー侵害感低減のための「見られている感」提示手法. 『ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009 論文集』 (pp. 167–172).
- 緒方 啓史・原田 悦子・下夷 美幸・南部 美砂子・赤津 裕子・谷上 望 (2003). ユーザの視点から見た緊急通報システム：在宅ケア情報システムの使いやすさに関する認知科学的検討. 『認知科学』, **10**(3), 353–369.
- 大澤 博隆・大村 廉・今井 倫太 (2008). 直接擬人化手法を用いた機器からの情報提示の評価. 『ヒューマンインタフェース学会論文誌』, **10**(3), 11–20.
- Rajecki, D. W. (2010). Zajonc, cockroaches, and chickens, c. 1965–1975: A characterization and contextualization. *Emotion Review*, **2**(4), 320–328.
- Reeves, B. & Nass, C. (1996). *The Media Equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Rickenberg, R. & Reeves, B. (2000). The effects of animated characters on anxiety, task performance, and evaluations of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '00)*, 49–56.
- 清水 秀美・今栄 国晴 (1981). STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORY の日本語版（大学生用）の作成. 『教育心理学研究』, **29**(4), 348–353.
- 鈴木 聡・森島 泰則・中村 美代子・槻館 尚武・武田 英明 (2008). 身体化エージェントの身体方向・登場位置がユーザに与える影響. 『知能と情報（日本知能情報ファジィ学会誌）』, **20**(4), 513–525.
- Takeuchi, Y. & Watanabe, K. (2005). Social identification of embodied interactive agent. *IEICE Transactions on Information and Systems*, **E88-D**(11), 2517–2522.
- 辻田 眸・塚田 浩二・椎尾 一郎 (2009). 遠距離恋愛者間のコミュニケーションを支援する日用品“SyncDecor”の提案. 『コンピュータソフトウェア（日本ソフトウェア科学会誌）』, **26**(1), 25–37.
- Yee, N., Bailenson, J. N., & Rickertsen, K. (2007). A meta-analysis of the impact of the inclusion and realism of human-like faces on user experiences in interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '07)*, 1–10.
- 渡邊 琢美・伊東 昌子 (2003). 『温かいコミュニケーション：「つながり感通信」の誕生』. 東京: 共立出版.