



バーチャル環境における人とロボットに対する羞恥の共感

Empathic embarrassment for human and robot in a virtual environment

東畑 健斗¹⁾, 佐藤 徳²⁾, 板倉 昭二³⁾, 北崎 充晃¹⁾

Kento Higashihata, Atsushi Sato, Shoji Itakura, and Michiteru Kitazaki

1) 豊橋技術科学大学 (〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1, higashihatak@real.cs.tut.ac.jp)

2) 富山大学人間発達科学部 (〒930-8555 富山市五福 3190)

3) 同志社大学赤ちゃん学研究センター (〒619-0225 京都府木津川市木津川台 4 丁目 1-1)

概要：他人が恥ずかしい様子を見て自分が恥ずかしいと感じることを羞恥の共感という。人はロボットの痛みにも共感できるが、恥ずかしさに共感するかは明らかになっていない。そこで、ロボットの恥ずかしさについて共感できるかをバーチャル環境で検証した。その結果、人とロボットのどちらに対しても恥ずかしさの共感を示したが、人よりもロボットの方が恥ずかしさが低減していることが分かった。

キーワード：ロボット, 共感, 共感性羞恥

1. はじめに

恥ずかしさは、人の社会的相互作用に特有の感情であり [1]、それが生じる場面はさまざまである [2]。私たちが恥ずかしさを感じるのは、何かを失敗するなどの恥ずかしい状況や出来事に遭遇したときだけではなく、他者が恥ずかしがっているのを見ているときにもある。これは「共感性羞恥」と呼ばれ、他者への共感によって引き起こされる [3-4]。共感とは、人の向社会的行動を引き出す機能も有している [5]。したがって、恥ずかしい思いをした被害者に共感することは、他者を助け、幸福感やモラルのある良い社会の維持に貢献するだろう。

ロボットは、掃除機や音声スピーカーのようなものから、監視人や給仕などの機能を持って、徐々に社会に普及している。VRChat や「あつまれ どうぶつの森」(任天堂) などのバーチャル環境/サイバースペースでは、ロボットや動物など人以外の姿をしたアバターが使用されている。人は、人の他者だけでなく、ロボットなどの非人間的なエージェントに対しても、痛みに対する共感を示す [6-7]。しかし、人がロボットの恥ずかしさに共感を示すかどうかは調べられていない。そこで本研究では、バーチャル環境において人がロボットの恥ずかしさに共感できるかどうかを調べることを目的とした。

2. 方法

2.1 被験者

実験の目的を知らない健康な学生 20 名 (女性 2 名、平

均年齢 22.45±SD 3.15 歳) が参加した。本実験は、豊橋技術科学大学人を対象とする研究倫理審査委員会の承認を得て、その規則に基づいて実施された。全ての被験者実験同意書を理解・合意し、署名したのちに実験に参加した。

2.2 装置、刺激と条件

参加者は、椅子に座った状態で、ヘッドマウントディスプレイ (HMD、HTC Vive Pro Eye) を装着して Unity で作成した 3D バーチャルシーンを観察した。4 つのシチュエーション (街歩き、ドアの通過、街頭でのダンス、教室) を用意し、羞恥条件と非羞恥条件を設定した。例えば、人やロボットが他にも人がいる街中で歩いているときに、何かを拾うのが非羞恥条件、つまづくのが羞恥条件である (図 1)。実験開始から 15~17 秒後に「恥ずかしい (羞恥条件)」または「恥ずかしくない (非羞恥条件)」イベントが発生し、各試行の時間は 35 秒でした。条件は 16 種類 (人・ロボット (2), 羞恥・非羞恥 (2), 状況 (4)) あったが、4 つの状況については分析時にマージした。



図1 刺激動画のスナップショット。上段が人、下段がロボット。左列が非羞恥条件、右列が羞恥条件。

2.3 手続き

参加者は、各刺激を観察した後、自分が感じる恥ずかしいという感情とシーンの中の行為者の恥ずかしいという感情を7段階のリッカート尺度で回答するように求められた。すべての条件を1回ずつ行い、計16試行を全ての被験者が行った。

3. 結果

3.1 分析方法

自分の恥ずかしさ（共感性羞恥）と行為者の恥ずかしさ推定について、二元配置反復測定分散分析（人・ロボット x 羞恥・非羞恥）を行った。

3.2 共感性羞恥

行為者の人ロボット条件 ($F(1,19)=6.110, p=.0231, \eta^2=.243$) と羞恥条件 ($F(1,19)=5.806, p=.0263, \eta^2=.234$) のそれぞれの主効果が有意であった。交互作用は有意ではなかった ($F(1,19)=0.386, p=.542, \eta^2=.020$)。自分が恥ずかしいと思う気持ち、つまり共感的羞恥は、ロボットよりも人に対しての方が高く、非羞恥条件よりも羞恥条件の方が高かった（図2）。このように、恥ずかしい刺激では、被験者は人に対してもロボットに対しても共感的な恥ずかしさを感じており、ロボットよりも人の方に共感的羞恥を感じていることが示された。

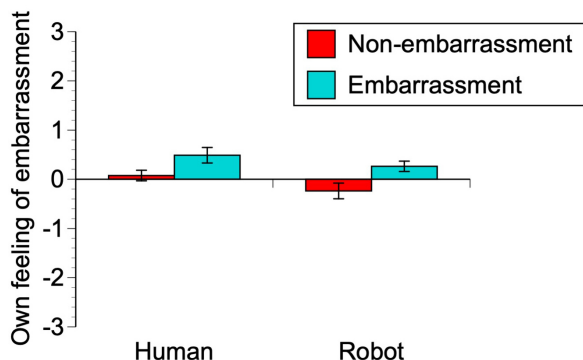


図2 共感性羞恥の結果

3.3 行為者の恥ずかしさの推定

行為者の人ロボット条件 ($F(1,19)=57.000, p<.001, \eta^2=.750$) と羞恥条件 ($F(1,19)=23.514, p<.001, \eta^2=.553$) の主効果と、交互作用 ($F(1,19)=6.975, p=.0161, \eta^2=.269$) が全て有意であった。行為者の恥ずかしいという気持ちは、非羞恥条件よりも羞恥条件の方が高く評価され、その効果は人に対してより強くなった（図3）。

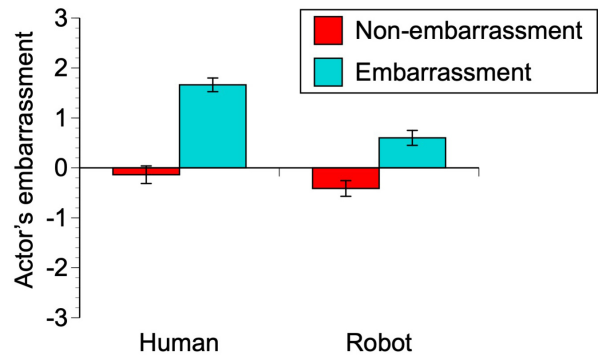


図3 行為者の恥ずかしさの推定結果

4. 考察

実験の結果、被験者は恥ずかしい状況を観察すると、人に対してもロボットに対しても共感性羞恥を示した。ただし、ロボットは恥ずかしい状況でも人よりも恥ずかしさを感じないと推察された。

我々はロボットには心がないことを知っており、ロボットは恥ずかしさを感じないと思っている。したがって、推測される恥ずかしさはロボットの方が小さいのは当然である。しかし、今回の結果から人の共感的な恥ずかしさは、人だけでなくロボットの行動や状況にも暗黙的・自動的に影響を受ける可能性があることが示唆された。

また、恥ずかしくない場合も恥ずかしい場合も、ロボットよりも人の方が恥ずかしさを感じていることがわかった。これは、人混みの中で物を拾ったり、観客のいないところでダンスをしたりするなど、恥ずかしくない状況であっても、人は内的な思いから何らかの恥ずかしさを感じることがあるためだと考えられる。

今回は、行為者は表情や体のジェスチャーで恥ずかしさの感情を表現しなかった。今後は、恥ずかしさの表現が共感的な恥ずかしさに影響を与えるかどうかを検討する必要がある。これにより、ユーザーの共感を効率的に誘導できるロボットやアバター的设计に貢献できる可能性がある。

謝辞 本研究は、JST ERATO Grant Number JPMJER1701 (稲見自在化身プロジェクト)およびJSPS 科研費 (JP 20H04489) の補助を受けて行われた。

参考文献

- [1] Goffman, E. (1956). Embarrassment and social organization, *American Journal of Sociology*, 62(3), 264-271.
- [2] Miller, R. S. (1992). The nature and severity of self-reported embarrassing circumstances. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 18(2), 190-198.
- [3] Miller, R. S. (1987). Empathic embarrassment: Situational and personal determinants of reactions to the embarrassment of another. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(6), 1061.
- [4] Krach, S., Cohrs, J. C., de Echeverría Loebell, N. C., Kircher, T., Sommer, J., Jansen, A., & Paulus, F. M. (2011). Your flaws are my pain: Linking empathy to vicarious embarrassment. *PLoS One*, 6(4), e18675.
- [5] Decety, J. E., & Ickes, W. E. (2009). *The social neuroscience of empathy*. MIT Press.
- [6] Rosenthal-Von Der Pütten, A. M., Schulte, F. P., Eimler, S. C., Sobieraj, S., Hoffmann, L., Maderwald, S., ... & Krämer, N. C. (2014). Investigations on empathy to-wards humans and robots using fMRI. *Computers in Human Behavior*, 33, 201-212.
- [7] Suzuki, Y., Galli, L., Ikeda, A., Itakura, S., & Kitazaki, M. (2015). Measuring empathy for human and robot hand pain using electroencephalography. *Scientific Reports*, 5, 15924.