

他者性の知覚と共感を誘発する自己投影像 Empathy and Perception of Otherness Induced Projection of Self Motion Image

熊崎 周作[†], 竹内 勇剛[†]
Shusaku Kumazaki & Yugo Takeuchi

[†] 静岡大学大学院情報学研究科
Graduate informatics of Shizuoka University
gs14016@s.inf.shizuoka.ac.jp

Abstract

Artifact has become existence to take the interpersonal reaction from instrumental existence. In order to build such a relationship between people between the agent and person, requires involvement in the agent from people. As previous research, Thing that empathy with facial expression of the agent encourage helping behavior to the agent from people was revealed. but, The design of the facial expression to all agents is difficult. So, In this study, I verify to see if you can empathize with the behavior of the stick man to simple object, such as a stick man. This becomes clear, Agent and people to build a relationship. This will contribute to the realization of a society where both coexist.

Keywords — Interaction, Affiliation motive, Empathy, Projection of Self

1. はじめに

人にとって人工物は人の代わりにタスクを行ってくれるだけの道具的な存在から無意識的に对人的反応をとってしまうような存在となってきた。本稿では、人が对人的な反応をとってしまうような人工物をエージェントと呼ぶ。このようなエージェントは人との間に社会的関係性を構築することが求められるようになってきている[1]。人とエージェントとの社会的関係性を構築する取り組みとして対話型のインタラクティブシステムが研究されてきた[2]。しかし、従来の研究では、人とエージェントとの間に人と人のような自然な関係性が構築されていない。人とエージェントの間に自然な関係性を構築するためには、人からエージェントへの自発的な関与を引き出す必要がある。そのための研究が行われている[3]。この研究からCG合成されたエージェントの顔表情による共感が、人からエージェントへの援助行動を促すということが明らかになっている。しかし、全てのエージェントに表情をデザインすることは現実的に難しいと考えられる。このことから、表情以外で人

がエージェントに共感する必要があると考えられる。人が共感するためには自分と相手が置かれているコンテキストの共有と相手の心の状態を推測する必要がある[4]。しかし、相手の心の状態を直接見ることは不可能である。そのため、人が相手の心の状態を推測するためには相手が行った振る舞いを観察する必要がある。また、人は自分の心の状態を基に相手の心の状態を推測する。これらのことから、本研究では、人は棒人間のような単純な物体でも、同じコンテキストのもとで、自分の振る舞いをデフォルメした振る舞いを棒人間にデザインすることで、その振る舞いから感情を推測し、共感することが出来るという仮説を立て、実験によって検証する。これらが明らかになることで、人とエージェントの間に関係性を構築し、両者が共存できる社会の実現に貢献することができると考えられる。

2. 共感

2.1 共感の組織的モデル

Davisは共感を”他者の経験についてある個人が抱く反応を扱う一組の構成概念”と定義し、以下の図1のような4つの構成概念からなる共感の組織的モデルを提案している[4]。

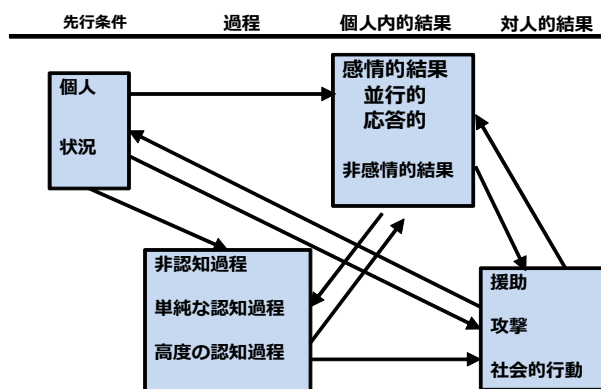


図1 共感の組織的モデル

この4つの構成概念の中で共感を引き起こすた

めのメカニズムと考えられるのは先行条件(表 1)と過程(表 2)の2つである．この2つの概念を通して共感の結果としての個人内的結果，対人的結果という2つの概念が生まれる．

表 1 先行条件

個人	●生物的能力 ●学習歴 ●共感に対する個人差
状況	●強い否定的な情動などの状況の強さ ●見る側/相手の類似性

表 2 過程

非認知的過程	●原初的な循環反応 ●運動的マネ
単純な認知的過程	●古典的条件付け ●直接的連合 ●ラベリング
高度の認知的過程	●言語媒介的な連合 ●複雑な認知的ネットワーク ●役割取得/視点取得

このことから，人と棒人間とのインタラクションを考える場合,人と棒人間が同じ状況のもとに置かれている必要がある．また，人が棒人間の状況に適した振る舞いを観察することで，棒人間の感情を推測しやすくなることが予測される．そのことで，人から棒人間に対する視点取得が発生し，共感すると考えられる．

2.2 共感による援助行動

Batsonは共感と愛他性に関して，人が援助を求めている他者に対して援助行動を生み出すことの出来る3つのパスが存在するとした[5]．

- 1.「強化のパス」
援助に伴う報酬を獲得し，非援助に伴う罰を回避するために援助を行う(利己的)．
- 2.「覚醒低減のパス」
他者の苦痛による個人的苦痛や不安等の観察者自身の嫌悪的覚醒状態を低減するために援助を行う(利己的)．
- 3.「共感-愛他性のパス」
視点取得による共感的配慮から，相手の苦痛を低減させるために援助を行う(愛他的)．

Batsonは上記の3に当たるものが，他者の幸福や苦痛低減を目標とする本当の意味での愛他的動機であるとしている．この場合，援助行動を行う

側の人は援助を求めている相手を見る．この時に援助行動を行う側の人は相手の考えていることを想像するなどの視点取得，援助行動を行う側と相手との間にある関係性によって援助行動を行っている．

原因はなんであれ，援助を求めている相手の視点を取得することは援助を行う側の中にあわれみややさしさの感情を生み出すと考えられる．Batsonによるとこの情動的な反応(共感)が本当の愛他性の根源であるという．

このことから，本研究において，棒人間が実験協力者に利益の無い課題を依頼する．この課題に対して，棒人間に有益であるように行動することは共感を基にした行動であると考えられる．

3. 人工物の振る舞いと心の存在

3.1 人工物の振る舞い理解のための3つのスタンス

我々は，自分自身と関わりあう対象の振る舞いからその対象の特性を予測，理解しようとする．Dennettは対象の特性を振る舞いから予測，理解するためのスタンスとして次の3つのスタンスを挙げている[6]．

物理スタンス

対象の振る舞いは，物理的な法則や構造に従って決定されていると予測，理解しようとスタンス．

設計スタンス

対象の振る舞いは，人工的に設計された手続きに従って決定されていると予測，理解しようとするスタンス．

意図スタンス

対象の振る舞いは，その対象が有する意図や感情に従って決定されていると予測，理解しようとするスタンス．

一般的に，人工物は人の支持に対して忠実に動作し，結果的に支持者の意図する通りの状態に到達するように設計されている．ところが，現在のコンピュータのように機構が複雑になり，それと同時に機能の高性能化が進み，高度に知的な作業を容易に実現できるようになった．また，インターフェースやネットワークを介した外部との相互作用も容易に実現できるようになった結果，人工物の振る舞いは多様になり，より複雑になってきた．

これらのことから，人工物の振る舞いが予測困難になったため，人工物が自律的に振舞っているように認識されやすくなる．そのため，人工物の振る舞いは，その振る舞いのみによって人の意図スタンスを引き出す可能性が高いと考えられる．

3.2 振る舞いと心の理論

人の「心」を直接観察することはできない。そのため、人の「心の状態」を推測するためには人の行動から推測するしかない。また、人は三角形や円などの単純な図形に対しても、その振る舞いによっては意図を持った存在として認識することがある。

「心の理論」とは、他者の行動に「心」を帰属させることであり、他者の目的・意図・知識・信念・思考・疑念・推測・ふり・好みなどの内容が理解できるのであれば、その動物または、人間は「心の理論」を持つという[7]。ここでいう心を帰属させるということは、他者の行動の背後に「心」というものの働きがあると仮定することである。言い換えると、他者の行動が一定の「心」の働きに支配されていると考えることである。

また、人は他者の「心の状態」を推測する時に自分の「心の状態」を基に推測する[8]。これらのことから、棒人間のような単純な物体に対してもその振る舞いと自身の「心の状態」から、棒人間の「心の状態」を推測する可能性があると考えられる。

4. 実験

4.1 実験目的

人は棒人間のような単純な物体でも、同じコンテキストのもとで、自分の振る舞いをデフォルメした振る舞いをデザインすることで、共感し、対人的反応にどのような変化が生じるかを検証する。

4.2 実験方法

4.2.1 実験協力者

静岡大学の大学・大学院生45名である。

4.2.2 実験環境

実験協力者には実験を行う部屋の中にある椅子に座ってもらう。行ってもらった動作を覚えてもらうための動画を流すPCを椅子に座った状態からディスプレイを見ることが可能な位置かつ、棒人間から見える位置に配置する。作成された棒人間はプロジェクターを用いて実験協力者と対面するように呈示する。(図2,図3)。

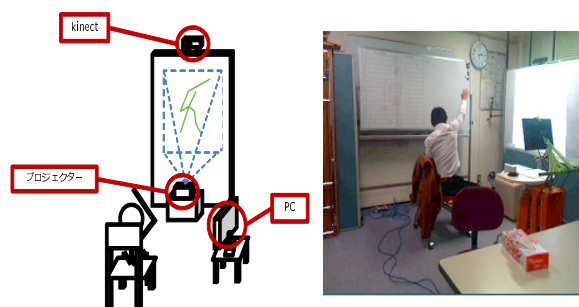


図2 実験環境

図3 実験風景

4.2.3 実験課題

実験課題は以下の2つのフェーズに分けられる図4.

- (A) 実験協力者と棒人間のコンテキストの共有と棒人間が実験協力者に作業(色彩知覚課題)を依頼するフェーズ
- (B) 棒人間からの依頼に対する反応を観察するフェーズ

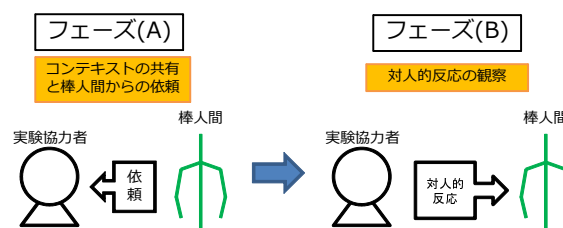


図4 実験全体の流れ

フェーズ(A)の説明

指示によって人と棒人間のコンテキストの共有を行う。一緒に少し恥ずかしい動きをしてもらうことで恥ずかしい状況を共有する。

フェーズ(A)の流れ

1. 実験協力者に表示されている棒人間はあなたと同じ立場であると指示する。
2. 実験協力者にはPC上で流す動画を見て、みんなの体操[9]の中の手順5(図5)を覚えてもらう。この際に部屋の様子をカメラを通して見ていると指示している。
3. 実験協力者には体操を覚え終わった合図として、右手を上げてもらう。また、この時に棒人間も右手を上げるようにしている。このことで、人と棒人間の立場が同じであることを強調している。

4. 実験協力者には棒人間と共に覚えてもらった体操を行ってもらう。この時に棒人間は各条件ごとに異なった振る舞いを行う。
5. 動作終了後、棒人間から吹き出しによりやっと終わりましたねという感想が述べられる。その後、棒人間から実験協力者に対して、自分のために課題を行ってほしいという依頼を行う。

以下の図5の動作は予備実験において、複数のカメラの前で行うには恥ずかしい動作ということが示された。そのため、本実験において恥ずかしい状況というコンテキストを作り出すためにこの動作を利用する。

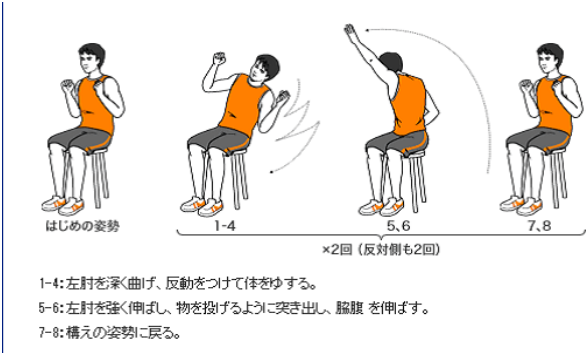


図 5 みんなの体操：手順5

フェーズ(B)の説明

フェーズ(A)で棒人間から受けた依頼(色彩知覚課題)を行ってもらう。色彩知覚課題とは、コンピュータが提示する3つの色サンプルに対して、明るさの順序付けを好きなだけ繰り返す課題である(図6左から $rgb:(0,0,127),(0,0,137),(0,0,114)$)。課題は回数を重ねるに連れて3色の色彩の差の知覚が困難になる。実験協力者は5回目以降は自由に実験を中断することが出来る。実験協力者には課題終了後にアンケートの記入を行ってもらう。

4.2.4 実験システム

実験協力者の振る舞いを基にした棒人間を作成する必要がある。棒人間を作成するための実験協力者の骨格情報を取得するためにKinectセンサー[10]を用いる。Kinectセンサーに搭載されている深度センサーを用いることにより、人の骨格情報を取得することが可能である。Kinectセンサーをプログラムで制御するために以下のソフトウェア及びAPIを用いる。

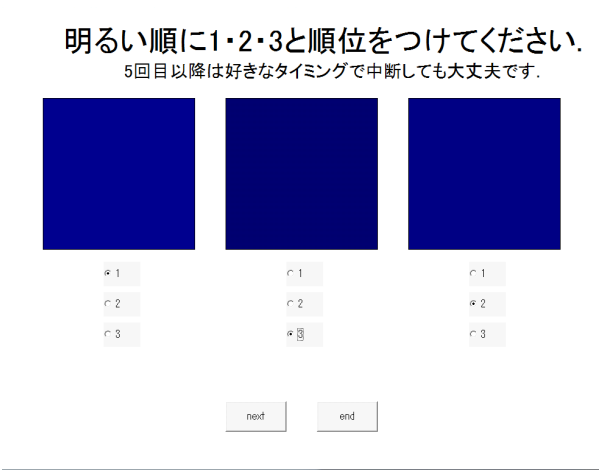


図 6 色彩知覚課題

- Microsoft Visual C++ 2010 Express
- Kinect for Windows SDK ver1.8.0
- Windows API
- Direct2D

実験協力者が観察できる振る舞いを出来る限り少なくするために、作成する棒人間は人の上半身のみの棒人間を作成する。また、棒人間の振る舞いの大きさは、手のx座標が腰のx座標を超えた時に、棒人間の肘から手の長さを変化させることで実装している。棒人間の肘から手の長さは、実験協力者の肘から手の長さの実験協力者の手の動いた速度の5倍をかけることで大きく、速度で割ることで小さくデフォルメして表現している。各条件の棒人間の例を以下の図7に示す。



図 7 各条件における棒人間の例

予備実験より明らかとなった自分の動きを基にしているが他者とするために、時間的な変化として、5秒毎にランダムな遅延(0~600ms)を発生させるようにする。

4.2.5 実験条件

「振る舞い要因」の1要因であり、1要因被験者間計画である。実験条件を表3に示す。

表 3 実験条件

振る舞い要因		
同じ	大きく	小さく
条件A	条件B	条件C

振る舞い要因は、実験協力者の動きに対応する棒人間の動きの大きさである。振る舞い要因は「同じ」、「大きい」、「小さい」の3水準で構成される。

同じ 実験協力者の振る舞いに対して、棒人間も同じの振る舞いを行う。

大きい 実験協力者の振る舞いに対して、棒人間が大きな振る舞いを行う。

小さい 実験協力者の振る舞いに対して、棒人間が小さな振る舞いを行う。

各条件毎に15名の実験協力者を割り当て、各条件1試行ずつ行ってもらう。

4.3 観察項目

- 色彩知覚課題の遂行回数
- アンケートによる主観評価

色彩知覚課題の遂行回数

3枚それぞれ異なる近似色同士のカードを明るい順に並べ替える回数を観察する。遂行回数は実験協力者の任意であり、遂行回数が増すほど棒人間に利益があることになっている。

アンケートによる評価

アンケートは7段階評定と自由記述の2つを行う。7段階評定では、両端を「いいえ」、「はい」、真ん中に「どちらでもない」を表示する。それぞれの質問の平均値を指標とする。質問項目を表4に示す。

表 4 アンケート項目

実験協力者に関する質問	
1	あなたは実験の最中にどれくらい恥ずかしいと感じましたか？
2	あなたは実験の最中、誰かに見られていることを意識しましたか？
3	あなた自身の動作に対しての評価はどうでしたか？
4	棒人間から見たあなたの動作の評価はどれくらいだと思いますか？
棒人間に関する質問	
a	棒人間に対して興味、関心を持ちましたか？
b	棒人間に対して、親近感を覚えましたか？
c	棒人間はどれくらい恥ずかしいと感じていたと思いますか？
d	棒人間に対して共感を覚えましたか？
e	棒人間と一緒に課題に取り組んでくれていると感じましたか？
f	棒人間に対して好感を覚えましたか？
g	棒人間の動作に対しての評価はどうでしたか？
h	棒人間のために問題を多くこなしてあげようと思いましたか？

4.4 仮説と予測

以下に本実験における仮説と予測を示す。

- 仮説
人が自分の振る舞いをデフォルメした振る舞いを行う棒人間を観察することで、共感可能な他者として感じる可能性がある。また、人が棒人間のコンテキストに合った形でデフォルメされた振る舞いを観察することで、より視点取得が促されることが考えられる。
- － 予測
色彩知覚課題の遂行回数が以下のようになることが予測される。小さい水準≧大きい水準>同じ水準

4.5 実験結果

4.5.1 実験協力者の分類

実験課題のフェーズ(A)において、実験協力者の感情を恥ずかしいという感情に統制出来ていたのかを実験協力者へのアンケートによって確認した。その結果、恥ずかしいと感じていたなかった実験協力者が存在した。そこで、その実験協力者を除いた同じ:13名、大きい:14名、小さい:13名の計40人で分析を行う。

4.5.2 色彩知覚課題の遂行回数

色彩知覚課題の遂行回数において、「振る舞い要因」に対して、1要因分散分析を行った。その結果、振る舞い要因の主効果($F(2,39)=9.00, p<.01$)が観察された。さらに、LSD法による多重比較を行った結果、同じ水準と小さい水準の間に統計的に有意な差($LSD=3.4109, p<.05$)が観察された。また、大きい水準と小さい水準の間にも統計的に有意な差($LSD=3.3494, p<.05$)が観察された。以下の図8(エラーバー：標準誤差, $n1=13, n2=14, n3=13$)に分析結果を示す。

この結果から、棒人間の振る舞いを人とのコンテキストにあった形でデフォルメするだけで、人が棒人間に対して共感したことが示唆される。また、大きい水準と同じ水準との間に遂行回数の変化が観察されなかった理由として、棒人間の振る舞いを大きくすることで、実験協力者が感じている感情と棒人間の振る舞いから感じる感情が一致しなかったためだと推測される。

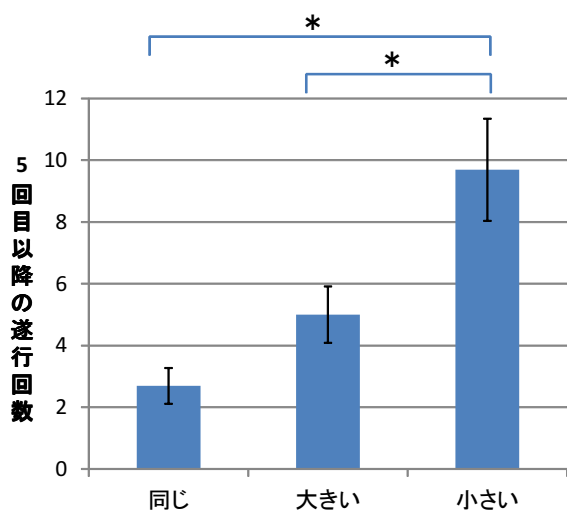


図8 色彩知覚課題の遂行回数

4.5.3 事後アンケート結果

アンケートの結果、棒人間は恥ずかしさを感じていたかという質問に対して、全て中央値の4より下回っていたものの、統計的に有意な差($F(2,39)=3.78, p<.05$)が観察された。また、LSD法による多重比較において大きい水準と小さい水準の間に統計的に有意な差($LSD=1.2777, p<.05$)が観察された。以下の図9(エラーバー：標準誤差, $n_1=13, n_2=14, n_3=13$)に分析結果を示す。

この結果から、小さい水準の時には実験協力者の心的状態と棒人間から推測した心的状態がある程度一致していたが、大きい水準の時には不一致のため遂行回数が多くならなかったということが考えられる。

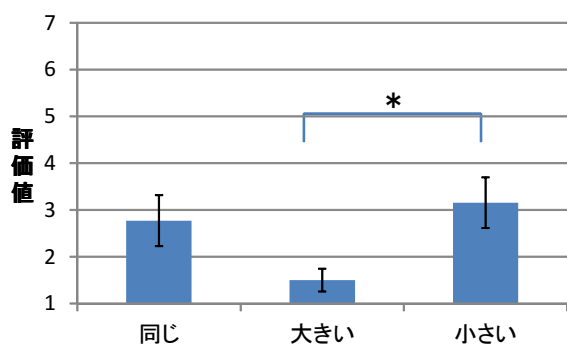


図9 アンケート分析結果

5. 実験考察

本実験では、実験協力者と棒人間が一緒に恥ずかしい動作を行うことで、実験協力者の心的状態を恥ずかしいという感情に統制することを前提条

件とする。そして、実験協力者は各条件ごとに自身の振る舞いのデフォルメした振る舞いを行う棒人間とインタラクションを行うことで、共感が生まれるのかということ的色彩知覚課題の遂行回数により検証した。

5.1 色彩知覚課題

実験協力者が棒人間をただのシステムであると理解した場合には色彩知覚課題の平均遂行回数に差が見られないということが考えられる。しかし、実験結果として同じ条件と小さい条件の間と大きい条件と小さい条件の間に差が確認された。このことから、小さい条件において実験協力者と棒人間の間になんらかの関係性が生まれたことが示唆される。また、小さい条件では実験協力者の振る舞いに対して、棒人間がより恥ずかしそうな振る舞いをしていたことで、実験協力者が棒人間の恥ずかしいという感情を推測して、共感したと考えられる。

これらのことから、棒人間のような単純な物体に対しても、棒人間の振る舞いを人とのコンテキストにあった形でデフォルメすることによって、共感するということがいえる。このことから、人がエージェントに対して共感するということが明らかとなった。しかし、事後アンケートによると各条件共に棒人間に対しての質問で高い評価は得られなかった。このことから、人が感情がないと思っている物体に対してもその振る舞いを観察することで、無意識的に共感することが示唆される。

実際に実験協力者は棒人間に対する無償の援助を行っている。無償の援助行動を行った理由として3.3節で述べたように棒人間の視点を取得することで、人と棒人間の間に共感が生まれたからであると考えられる。

5.2 事後アンケート結果

事後アンケートで統計的に差が出た質問としては、棒人間はどれくらい恥ずかしさを感じていたと思いますか。という質問で、大きい条件と小さい条件の間に差が見られた。このことから、大きい条件において実験協力者の心的状態と棒人間から推測された心的状態が一致していなかったと考えられる。

これより、デフォルメの仕方を変えることによって実験協力者が感じる感情に変化が生じることが示唆される。

6. まとめと今後の展望

本研究では、人は棒人間のような単純な物体に対しても棒人間の振る舞いを人とのコンテキストにあった形でデフォルメすることによって、共感するかどうかを実験によって検証した。その結果以下のようなことが明らかとなった。

- 棒人間の振る舞いを人とのコンテキストにあった形でデフォルメすることで、人が棒人間に共感する..
- 振る舞いのデフォルメの仕方によって人が棒人間に感じる感情に変化が生じる。

これらのことから、人は棒人間であっても、「棒人間とコンテキストを共有する」・「棒人間がコンテキストに沿った振る舞いを行う」等によって、無意識的に棒人間の心的状態を想定していることが示唆された。そのため、人はエージェントに対しても社会的な関係性を築くことの可能性を示した。

今後は、人が一人では継続することが面倒な事柄であっても自分の振る舞いをデフォルメした振る舞いをデザインしたエージェントとのインタラクションを通して、継続するモチベーションが維持されるかどうかを検証していく。

参考文献

- [1] 小野哲雄, 今井倫太, 江谷為之, 中津良平, (2000) ヒューマンロボットインタラクションにおける関係性の創出; 情報処理学会論文誌. Vol.41, No.1, pp.158-166.
- [2] 鈴木優, 信耕令佳, 上田博唯, (2012) 調理の楽しさとモチベーションに対する対話ロボットの影響; 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, Vol.149, No.15, pp.1-6.
- [3] 羽田拓郎, 竹内勇剛, (2006) 人の共感反応を誘発する合成顔表情によるエージェントの感情表出; ヒューマンインターフェース学会論文誌. Vol.8, No.3, pp.353-362.
- [4] マーク H. デイヴィス (著), 菊池章夫 (訳), (1999) "共感の社会心理学—人間関係の基礎"; 川島書店.
- [5] Batson, C.D. (1991). The altruism question: Toward a social-psychological answer. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [6] ダニエル・デネット (著), 土屋俊 (訳), (1997) "心はどこにあるのか"; 草思社.
- [7] 子安増生 (著), (2000) "心の理論—心を読む心の科学"; 岩波書店.
- [8] 北原靖子, 渡辺千歳, 加藤知佳子編, (1996年) "ヒトらしさとは何か—ヴァーチャルリアリティ時代の心理学"; 北大路書房.
- [9] <図解> みんなの体操 (座位)-かんぼ生命-; http://www.jp-life.japanpost.jp/aboutus/csr/radio/abt_csr_rdo_minnazai.html; (最終アクセス2014年07月25日).
- [10] Microsoft: Kinect センサー; <http://www.xbox.com/ja-JP/xbox360/accessories/kinect/kinectforxbox360>; (最終アクセス2014年7月25日).